



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

FEN EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK:
ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
AKADEMİK BAŞARI, KAYGI ve BİLİŞSEL YÜK
DÜZEYLERİ

Yeliz EKLEŞ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

Antalya, 2023

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK: ORTAOKUL 7.SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI, KAYGI VE BİLİŞSEL YÜK
DÜZEYLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yeliz EKLEŞ

Danışman: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Antalya, 2023

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

01 / 01 / 2023

Yeliz EKLEŞ

İmzası

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yeliz EKLEŞ'in bu çalışması 30.01.2023 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Fen Bilgisi Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Doç. Dr. Esra UÇAK
Pamukkale Üni. Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üye. Furkan ÖZEN
Akdeniz Üni. Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Mustafa DOĞRU
Akdeniz Üni. Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik: Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kaygı Ve Bilişsel Yük Düzeyleri

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bana yol gösteren, destek ve önerilerini esirgemeyen çok kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa DOĞRU hocama emeği ve sabrı için TEŞEKKÜR ederim.

Tanıdığım ilk günden itibaren manevi desteğini her zaman hissettiğim sayın Doç. Dr. Esra UÇAK hocama tez çalışmamdaki destek ve görüşleri için çok TEŞEKKÜR ederim. Canım hocam ne kadar teşekkür etsem az kalır sizi çok seviyorum...

Bu süreç içerisinde moral ve desteklerini esirgemeyen canım annem Semiha EKLEŞ'e, canım babam Ali EKLEŞ'e ve canım abim Yunus EKLEŞ'e çok TEŞEKKÜR ederim. İyi ki varsınız...

Yeliz EKLEŞ

ÖZET

FEN EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK: ORTAOKUL 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI, KAYGI VE BİLİŞSEL YÜK DÜZEYLERİ

Ekleş, Yeliz

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi
Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Ocak 2023, 178 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin Akademik Başarı, Kaygı ve Bilişsel Yük düzeylerine etkisini incelemek ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaktır.

Bu çalışma, 2022-2023 eğitim öğretim yılının güz döneminde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Gaziantep ilinin Şehitkamil ilçesinde bulunan Fatma Şahin Ortaokulu’nda öğrenim gören 7/A ve 7/B şubeleri ile 5 haftalık bir araştırma süreci ile yürütülmüştür. Araştırma kontrol grubu 22 öğrenci, deney grubu 23 öğrenci olmak üzere 45 öğrenci ile yürütülmüştür.

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden ise açıklayıcı sıralı karma yöntem deseni tercih kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test denkleştirilmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın nitel kısmında ise deney grubundan akademik başarı son testten yüksek puan almış 2 kişi, orta puan almış 2 kişi ve düşük puan almış 2 kişi olmak üzere toplam 6 kişi ile görüşme yapılmıştır.

Araştırmada veri toplama araçları; Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi, Fen Kaygı Ölçeği, Bilişsel Yük Ölçeği ve Görüşme Sorularıdır.

Araştırmada elde edilen nicel veriler SPSS 25 paket programı ile analiz edilirken nitel veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir.

Araştırmanın nicel sonuçlarına göre; deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine akademik başarıda artış gözlenmiştir. Fen kaygı ve bilişsel yük düzeyleri bakımından

iki grup arasında manidar bir farklılık gözlenmemiştir. Öğrencilerin ön test ve son test kaygı düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır. Deney grubunun bilişsel yük düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmanın nitel sonuçlarına göre; AG uygulamalarının kullanılması hakkında öğrenciler olumlu görüşlerde bulunmuşlar, öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Fene yönelik kaygı konusunda soruları yanlış yapma korkusu ve soruları çözerken stres olma gibi kaygılarının olduğu ortaya çıkarılmıştır. Deney grubunun bilişsel yük düzeylerinin yüksek çıkmasının sebebi öğrencilerin teknoloji kullanımında zorluk çekmeleri, öğrencilere gerçek ve sanal ortamda birçok görev verilmesi sonucu öğrencileri zihinsel olarak yorması ve uygulama sırasında gürültülü sınıf ortamının olması olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Artırılmış Gerçeklik, Akademik Başarı, Fen Kaygı, Bilişsel Yük.

ABSTRACT

AUGMENTED REALITY IN SCIENCE EDUCATION: ACADEMIC SUCCESS, ANXIETY AND COGNITIVE LOAD LEVELS OF SECONDARY SCHOOL 7TH STUDENTS

Ekleş, Yeliz

Master of Science, Department of Mathematics and Science Education, Science Education Program

Thesis Advisor: Assoc. Dr. Mustafa DOĞRU

January 2023, 178 pages

The aim of this study is to examine the effects of the use of AR applications on the Academic Success, Anxiety and Cognitive Load levels of the 7th grade students within the scope of the "Solar System and Beyond" unit and to reveal the thoughts of the students.

This study was carried out in the fall semester of the 2022-2023 academic year with the 7/A and 7/B branches of the Fatma Şahin Secondary School in the Şehitkamil district of Gaziantep, affiliated to the Ministry of National Education, with a 5-week research process. The research was carried out with 45 students, 22 students in the control group and 23 students in the experimental group.

Mixed research method was used in the research. Among the mixed research methods, the exploratory sequential mixed method design was preferred. In the quantitative part of the study, the quasi-experimental design with the control group, which was not balanced between the pre-test and post-test, was preferred. In the qualitative part of the research, interviews were conducted with a total of 6 people from the experimental group, including 2 people with a high score in the academic achievement post-test, 2 people with a medium score, and 2 people with a low score.

Data collection tools in research; Solar System and Beyond Academic Achievement Test, Science Anxiety Scale, Cognitive Load Scale and Interview Questions.

While the quantitative data obtained in the research were analyzed with the SPSS 25 package program, the qualitative data were analyzed with descriptive analysis.

According to the quantitative results of the research; There was an increase in academic achievement in favor of the experimental group between the experimental and

control groups. There was no significant difference between the two groups in terms of science anxiety and cognitive load levels. It was determined that the pre-test and post-test anxiety levels of the students were low. It was found that the cognitive load levels of the experimental group were higher than the control group.

According to the qualitative results of the research; Students gave positive opinions about the use of AR applications and stated that they facilitated learning. It has been revealed that they have anxiety about science anxiety, such as the fear of doing the questions wrong and being stressed while solving the questions. The reason for the high cognitive load levels of the experimental group may be that the students have difficulties in using technology, the students are mentally tired as a result of giving many tasks in real and virtual environments, and the noisy classroom environment during the application.

Key Words: Science Education, Augmented Reality, Academic Achievement, Science Anxiety, Cognitive Load.

İÇİNDEKİLER

DOĞRULUK BEYANI

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
BÖLÜM I	1
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	5
1.2.Araştırmanın Amacı Ve Problem Cümlesi	8
1.3.Araştırmanın Önemi	10
1.4.Araştırmanın Varsayımları	11
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
BÖLÜM II.....	13
2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	13
2.1.Kuramsal Çerçeve	13
2.1.1.Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	13
2.1.2.Artırılmış Gerçeklik Nedir?	16
2.1.3.Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Tarihçesi	16
2.1.4.Artırılmış Gerçeklik Kullanım Alanları.....	19
2.1.5.Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımı	19
2.2.İlgili Çalışmalar	21
2.2.1. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar.....	21

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	25
BÖLÜM III	27
3.YÖNTEM.....	27
3.1.Araştırma Yöntemi.....	27
3.2.Araştırma Grubu	28
3.3.Araştırma Süreci.....	28
3.4.Veri Toplama Araçları.....	30
3.4.1.Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi	30
3.4.2.Fen Kaygı Ölçeği	31
3.4.3.Bilişsel Yük Ölçeği	32
3.5.Verileri Toplama Süreci.....	33
3.6.Verilerin Analizi	33
BÖLÜM IV	35
4.BULGULAR ve YORUM.....	35
4.1.Normallik Testi İçin Betimsel İstatistik Bulguları.....	35
4.2. Nicel Verilere Yönelik Bulgular ve Yorum	36
4.2.1.Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum	36
4.2.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum.....	37
4.2.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum.....	37
4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum	38
4.2.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum	39
4.2.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum	39
4.2.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum.....	40
4.2.8. Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum	41
4.2.9. Dokuzuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum.....	41
4.3.Nitel Bulgular ve Yorum.....	43
4.3.1.Birinci Görüşme Sorusu.....	43

4.3.2.İkinci Görüşme Sorusu	44
4.3.3.Üçüncü Görüşme Sorusu	45
4.3.4.Dördüncü Görüşme Sorusu.....	47
4.3.5.Beşinci Görüşme Sorusu.....	48
4.3.6.Altıncı Görüşme Sorusu.....	50
4.3.7.Yedinci Görüşme Sorusu	52
4.3.8.Sekizinci Görüşme Sorusu	53
4.3.9.Dokuzuncu Görüşme Sorusu	54
4.3.10.Onuncu Görüşme Sorusu	56
BÖLÜM V	59
5.TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	59
5.1.Tartışma ve Sonuç	59
5.1.1.Birinci Alt probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	59
5.1.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	60
5.1.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	62
5.1.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	62
5.1.5.Beşinci ve Altıncı Alt Problemlere İlişkin Tartışma ve Sonuç	64
5.1.6.Yedinci ve Sekizinci Alt Problemlere İlişkin Tartışma ve Sonuç	65
5.1.7.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	66
5.1.8.Araştırmanın Nitel Verilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç	68
5.2.Öneriler.....	75
5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	75
5.2.2.Uygulamaya Yönelik Öneriler	75
5.2.3.Öğretmenlere Yönelik Öneriler	76
KAYNAKÇA	77
EKLER.....	90
Ek-1	90

Ek-2	144
Ek-3	151
Ek-4	153
Ek-5	154
Ek-6	155
Ek-7	156
Ek-8	157
Ek-9	158
Ek-10	158
ÖZGEÇMİŞ	160
İNTİHAL RAPORU	161

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. <i>Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılım Tablosu</i>	28
Tablo 4.1. <i>Akademik Başarı Testi Normallik Testi Bulguları</i>	35
Tablo 4.2. <i>Fen Kaygı Ölçeği Normallik Testi Bulguları</i>	36
Tablo 4.3. <i>Bilişsel Yük Ölçeği Normallik Testi Bulguları</i>	36
Tablo 4.4. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Ön-test Ortalama Puanları t-Test Sonuçları</i>	36
Tablo 4.5. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Son-test Ortalama Puanları t-Test Sonuçları</i>	37
Tablo 4.6. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Kaygı Ön-test Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	38
Tablo 4.7. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Kaygı Son-test Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	38
Tablo 4.8. <i>Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Akademik Başarı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	39
Tablo 4.9. <i>Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Akademik Başarı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 4.10. <i>Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Fen Kaygı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 4.11. <i>Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Fen Kaygı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları</i>	41
Tablo 4.12. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Yük Puan Ortalamaları t-Test Sonuçları</i>	42
Tablo 4.13. <i>Fen Dersine Yönelik kaygı</i>	43
Tablo 4.14. <i>Fen Dersine Yönelik Hisler</i>	44
Tablo 4.15. <i>Soru çözerken, Ödev ve Proje Yaparken Öğrencilerin Ruh Halleri</i>	45
Tablo 4.16. <i>Fen Dersine Yönelik Hep Başarısız Olma Düşüncesi</i>	47
Tablo 4.17. <i>Fen Dersine Yönelik Başarılı veya Başarısız Olma Sebepleri</i>	48
Tablo 4.18. <i>AG Uygulamalarının Ünitelerin Öğretimini Kolaylaştıran Özellikleri</i>	50
Tablo 4.19. <i>Öğrencilerin Üniteyi Öğrenmekte Zorlanma Durumları</i>	52
Tablo 4.20. <i>Öğrencilerin Çoklu Ortamlara Yönelik Olumlu Görüşleri</i>	53
Tablo 4.21. <i>Öğrencilerin Kavramları Anlamlandırmada Zorlanma Durumları</i>	55
Tablo 4.22. <i>Öğrencilerin Ünite Bitiminde Zihinsel Karmaşıklık Hissetme Durumları</i>	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. 2018 Fen Öğretim Programının Özel Amaçları	14
Şekil 1. 2. 2018 Fen Öğretim Programının Alana Özgü Becerileri	15
Şekil 2. 1. Uygulama Öncesi ve Uygulama Aşamasında Yapılanlar	29



KISALTMALAR LİSTESİ

AG: Artırılmış Gerçeklik

AR: Augmented Reality

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi

Vd. : Ve diğerleri



BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Günümüzde bilim ve teknolojiye hızlı bir değişim dönüşüm yaşanmaktadır. Bilim ve teknolojiye bu gelişmeler toplumların yapısını değiştirmekte ve değişen bu toplumların ihtiyaç duydukları insan profilini de etkilemektedir. İhtiyaç duyulan insan profilini ortaya çıkarabilmek ise eğitimde gerçekleştirilecek reformlarla sağlanabilmektedir. Eğitimde sağlanacak reformlar eğitimi bilimsel ve teknolojik olarak zenginleştirmekle mümkün olabilmektedir (Şahin, 2017). Teknolojinin hızla gelişmesi eğitimde yeni yaklaşımlara yön verilmesi gerektiğini gözler önüne sermektedir. Son yıllarda yaşanan pandemi sürecinde de eğitimde teknoloji kullanımının ne kadar önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla pandemi süreci ile birlikte teknolojinin eğitime entegre edilmesi büyük bir hızla gelişmeye devam etmektedir (Onur, 2021).

Eğitimcilerin amaçlarından biri konuya uygun öğretim yöntem ve tekniklerin seçilerek bu uygulamaları en etkili şekilde kullanıp bilgiyi aktarmaktır (Alagöz, 2020). Eğitim ve öğretimdeki reformlar ne kadar etkili ve kaliteli olursa olsun öğretim programlarının uygulanma aşamasında etkili bir öğretim için gerekli teknoloji ve yaklaşımların kullanılmaması ya da öğretmenlerin bu konuda önemli rol almaması eğitimdeki gelişmeleri aksatmaktadır (Demirel ve Kaya, 2003). Araştırmada kullanılan Artırılmış Gerçeklik eğitimde teknolojinin ve yeni yaklaşımların uygulanabilmesi konusunda önemli rol oynamaktadır (Coşkun, 2018).

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı çağımızın ihtiyaç duyduğu insan profilini belirtmekte ve öğrencilerin hangi becerilere sahip olmaları gerektiğini bizlere sunmaktadır. Öğrencilerin sorunlara çözüm üretebilmesi, bilgiyi keşfetmelerinin sağlanması, soyut bilgilerin anlamlandırılması, gündelik hayatta gözlenmesi tehlikeli olan olguların öğrencilere gösterilebilmesi adına eğitimde teknolojinin kullanımı oldukça önemli görülmektedir (Karamustafaoğlu, Çakır ve Topuz, 2012). Fen eğitimine teknolojinin entegre edilmesi

halinde öğrencilerde derse ilgi ve merak uyandıracak ve öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etkiler yaratacaktır (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005).

Fen dersine entegre edilebilen teknolojilerden biri Artırılmış Gerçeklik teknolojisidir. Artırılmış Gerçeklik bilgisayar, tablet ve mobil uygulamalarda ders içeriklerine uygun materyaller hazırlanarak kullanılabilir (Göçmen, 2019). Artırılmış Gerçeklik; gerçek ortamlarda sanal nesnelerin 3 boyutlu bir şekilde gösterildiği; bu sanal nesnelere video, ses, resim, görüntü, müzik gibi sistemlerin de eklenmesiyle bizlere dijital gerçeklik ortamları yaratan çok boyutlu zengin öğrenme ortamları sunan teknolojidir.

Artırılmış Gerçeklik 1960’larda başlamış olmakla birlikte en etkili olduğu dönem 2000’li yılların başları olarak karşımıza çıkmaktadır (Karatay, 2015). 2000’li yılların ortalarında ise mobil cihazların ve akıllı teknolojilerin ortaya çıkması ve ilerleme kaydetmesi Artırılmış Gerçekliğin kullanımını artırmıştır (Şentürk, 2018). Artırılmış Gerçeklik teknolojisi gerçek ortama eş zamanlı taşınan sanal nesnelerin 3 boyutlu olması sebebiyle öğrencilerin bu nesneleri döndürebilme, çevirebilme, konum ve açısı bakımından inceleyebilme şansları bulunmaktadır (Shelton ve Hedley, 2002; Shelton ve Stevens, 2004). Artırılmış Gerçeklik uygulamaları kullanılarak yapılan derslerde nesnelerin hem 3 boyutlu görüntülenmesi hem de yazılı bilgi, ses ve video gibi öğrencilere zengin öğrenme ortamlarının yaratılması sebebiyle öğrencilerin derse olan ilgi ve merakları artırılmaktadır (Küçük, 2015). Dijital çağın çocuklarının ders etkinliklerinde teknolojinin kullanılması konusunda zorluk çekmeyecekleri hatta derse ilgilerinin ve başarılarının artacağı düşünülmektedir (Conole ve Alexizou, 2010).

Fen eğitimindeki konuların daha günlük hayatla iç içe, bilim ve teknoloji ile yakın bir ilgisi bulunmasından dolayı fen dersinde kullanılacak teknolojik uygulamalar dersin etkililiğini artırıcı yönde olmaktadır (Yıldırım, 2020). Soyut kavramların çok fazla olması ve öğrencilerin kavramları anlamlandırma konusunda zorluk çekmeleri de teknolojik uygulamalarla ortadan kaldırılabilir söylenmektedir. Bu sebeple fen eğitiminde farklı öğretim yöntem ve tekniklerin yanında eğitim teknolojilerinden de faydalanmak öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarına katkı sağlamaktadır (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005, s.94).

Güneş Sistemi ve Ötesi konusu soyut kavramları çokça bünyesinde bulundurması, öğrencilerin 3 boyutlu nesneleri akıllarında canlandırmalarında zorluk çekmeleri, öğrencilerin bilgileri ezberledikleri ve konunun öğretiminde resim, metin, video, animasyon gibi 2 boyutlu materyallerin yetersiz olması bakımından ilgili literatür taraması yapıldığında ortaya çıkmaktadır (Chen ve ark., 2007; Shelton ve Hedley, 2002).

Bu bakımdan söylenebilir ki öğrencileri istenilen profile ulaştırabilmek için geleneksel yöntemler yerine yeni yöntem teknik ve teknolojiler kullanılması gerekmektedir. Fen Bilimleri dersinde doğadaki olay ve olguların genellikle soyut kavramlarla açıklanması sebebiyle dersin anlamlandırılması konusunda destekleyici teknolojilerin ve yaklaşımların tercih edilmesi oldukça önem arz etmektedir. Derslerde yeni yaklaşımların yanında teknolojinin de getirdiği materyal zenginliğinden yararlanıp zengin öğrenme ortamlarının hazırlanarak fen derslerinin işlenmesi öğrencilerin daha etkili, kalıcı, anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır (Çömek, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre fen bilimleri dersi doğası gereği öğrencilerin derse etkili katılımını ön görmektedir. Ancak derse olan kaygısı fazla olan öğrencilerin de bilişsel beceri ve faaliyetlerde zorlandıkları belirtilmektedir. Fen bilimlerinin günlük hayatla çokça iç içe olmasına rağmen geleneksel öğretim yöntemi ile öğretimin gerçekleştirilmesinden dolayı öğrencilerin ders içi aktif konumda olmamasına ve istenilen yetkinlik ve becerileri kazanamamasına sebep olmaktadır. Öğrencilere gerekli olan yetkinlikler ve beceriler kazandırılmamakta; başarı hissi ve özgüvenleri geliştirilememektedir. Başarısızlık duygusu öğrencide derse karşı korku ve endişe taşımasına sebep olmaktadır. Bu korku ve endişelerin tamamı kaygı olarak karşımıza çıkmaktadır (Keskin, 2019). Kaygı; bireylerin bazen yaşadıkları farklı duyguların bireyleri derin bir nefes alma isteğine yönlendirmesidir (Burkovik, 2010). Kaygı herkes tarafından hissedilebilen bir duygu olduğundan öğrenciler için de geçerli olan ve öğrenmeyi etkileyen bir duygudur (Aral ve Başar, 1998). Nefes almakta zorluk çekmek, mide ağrısı, konsantre olamama, sıkılma ve utanma, çaresiz hissetme, korku duyma, başarısız olacağını düşünme gibi durumlar kaygı sonucu ortaya çıkabilmektedir (Oludipe ve Awokoy, 2010).

Fen eğitiminde kaygı; öğrencilerin fen bilimlerine karşı duydukları korku olarak tanımlanmaktadır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006). Diğer bir tanıma göre fen kaygısı; fen bilimlerinden ve kavramlarından, fen ile ilgili görev ve yetkilerden, bilim insanlarından çekinme, kaçınma, korkma olarak tanımlanmaktadır (Mallow, 1986). Yapılan çalışmalara bakıldığında fen kaygısındaki artış fen bilimleri dersindeki düşüş ile sonuçlanmaktadır. Yani fen kaygısı ile başarı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır (Czerniak ve Chiarelott, 1984). Bir başka çalışma ise uzun süreli kaygı duyan öğrencilerin başarısının azaldığı, kısa süreli yani anlık kaygı duyan öğrencilerin başarısının arttığı yönünde belirtilmektedir (Laukenmann ve ark., 2003). Dolayısıyla kaygı eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin akademik başarısını etkilemektedir.

Bilişsel yük kuramı; bireyin öğrenmesi gereken bilginin yoğunluğu ile karşımıza çıkan, bilişsel görevlerin karmaşık bir şekilde birey üzerinde bir yük oluşturduğunu ileri süren bir kuramdır (Paas, Renkl ve Sweller, 2004). Bilişsel yük kuramı çoklu öğrenme ortamlarında bilgiyi ortaya koyma, tanımlama, işleme, algılama için ihtiyaç duyulan bilişsel süreçleri karşımıza çıkarmaktadır. Bilişsel yük kuramına göre öğrenme materyali çok ve karmaşık bilgi içeriyorsa öğrenme zor olmaktadır (Sweller ve Chandler, 1994). Uygun öğretim materyalleri ve öğrenme yöntem teknikleri kullanıldığında bilişsel süreçler yük olmaktan çıkarak öğrenmenin kolaylaşacağı vurgulanmaktadır. Yapılan bir araştırma göstermektedir ki öğrenciye verilen görevlerin zorluk oranı arttıkça öğrenci daha fazla çaba sarfetmek zorunda kalmakta, bu da bilişsel yüklenmeyi artırmaktadır (Flad, 2002).

Araştırmamız fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik fen kaygı, bilişsel yük düzeyleri ve akademik başarılarını etkileyip etkilemediğini, etkiliyorsa hangi yönde bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

1.1.Problem Durumu

1970’lerde teknolojinin gelişmesiyle beraber eğitimde kullanılan materyallerde de düzenlemelerin gerekli olduğu savunulmuştur. 1980’lerde ise bilgisayar destekli eğitim projesi ile birlikte geleneksel eğitimdeki sınırlılıklar ortadan kaldırılmıştır (Kutlu ve Aldağ, 2005, s.138). 1990’lı yıllarda teknolojik ilerlemeler daha çok etkisini artırarak 21.yy.da eğitimde teknoloji kullanımı zorunluluk haline gelmiştir (Uzunboylu, 2008). Akıllı üretim çağı olarak adlandırılan 21.yy bilişim teknolojileri gibi daha birçok alanda ilerleme kaydetmektedir (Şahin, 2017). Sürekli bir değişim dönüşümün yaşandığı günümüzde bu hızlı gelişimlere ayak uydurabilecek öğrenciler yetiştirmek gerekmektedir (Somyürek, 2014). Teknolojinin hızlı gelişme göstermesi eğitimde teknolojinin nasıl kullanılabileceği gibi sorulara cevap aranması bu yönde çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir (Heinecke, W. F., Milman, N. B., Washington, L. A., ve Blasi, L. (2002).; Watson, (2001); Kozma ve Anderson, (2002); Wang ve Hannafin, (2005). Toplumların ilerleyebilmesi için her anlamda teknolojik değişim süreçlerinin takibi ve bu teknolojik değişimlerin geliştirilebilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla toplumun teknolojik değişimleri araştırması, bilmesi, geliştirmesi, adına bu konuda öncü rolü olan eğitim-öğretim kurumları gerekli bilgilendirmeleri yapmalıdırlar (Akkoyunlu, 1995). Eğitimde reformların sağlanması ve eğitimde yapılandırmaların gerçekleştirilmesini sağlayan kurum ve kuruluşlar teknolojiyi eğitime adapte edebilmek için çeşitli politikalar geliştirmektedir (European Parliament and Council, 2006; FATİH, 2012; UNESCO, 2008).

Artık toplumlar geleneksel öğretim yöntemleri yerine öğrencilerin etkin katılımının sağlandığı, yaşantılar yoluyla öğrenmelerin desteklendiği, daha ilgi çekici ve motive edici öğretim yöntemlerini içeren teknoloji destekli olanakları kullanmayı tercih etmektedir (Anikina ve Yakimenko, 2015). Teknolojik olanaklar etrafımızdaki nesnelerin ya da kavramların gerçek dünya ile bağlantısına ek olarak dijital bir gerçeklikle daha zengin yaşantılar sunmaktadır (Sorathia ve Servidio, 2012). Toplumun ihtiyaç duyduğu eğitim-öğretim faaliyetleri teknolojinin eğitim ortamlarında kullanılmasıyla mümkün olabilmektedir. Teknoloji destekli eğitim-öğretim ortamları öğrencileri etkinleştirmekte, öğrenmelerini destekleyici rol oynamaktadır (Odabaşı, 2010).

Günümüz Z kuşağı dediğimiz dijital neslin aktif bir şekilde teknoloji ile iç içe olmaları, sosyal medyada içerik üretebilmeleri, yaşadıkları problemleri çözebilmek için teknolojiyi etkin kullanabilmeleri gibi özelliklerinin olduğunu söylemek mümkündür (Kapil ve Roy, 2014). Dolayısıyla bu kuşağın bireylerini derslerde daha aktif kılma ve kalıcı öğrenmelerini sağlamak amacıyla teknolojinin de içinde olduğu çoklu öğrenme ortamlarının yaratılması oldukça önemlidir (Wang, Kim, Love ve Kang, 2013; Akt., Ramazanoğlu, Solak, 2020).

“Augmented Reality” adıyla karşımıza çıkan Türkçe karşılığı Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi olan buluş eğitimde ortaya atılan yeniliklerden biridir (Görgülü Arı, Sivri, 2020). Son yılların önemli buluşu olan AG; uygulayıcılarına gerçek ortamlara ek olarak gerçek ortamlara eklenmiş sanal nesneleri eş zamanlı bir şekilde gözlemleme şansını vermektedir (Azuma, 1997).

AG teknolojisinin askeri, tıp, sanat, mimari, endüstri, tarih, turizm, spor, eğlence gibi alanlarda kullanıldığını bilmekteyiz (Akgün, Atalay, 2020). AG birçok alanda kullanıldığı gibi eğitim alanında da başta fizik, kimya, biyoloji, tarih, coğrafya, geometri gibi derslerin öğretiminde kullanılabilmektedir (Baysan, 2015). Eğitim-öğretim ortamlarına teknoloji uygulamalarının entegre edilmesi görsel-işitsel farklı duylara hitap ederek öğrenmenin daha hızlı ve kalıcı olmasına katkı sağlamaktadır (Akgün, Atalay, 2020).

AG uygulamaları gerçek ortamlarda sanal nesnelerin tıpkı gerçek objelermiş gibi somut bir etkileşim sağlayıp o nesnelere dokunabilme iç güdüsü ve objelerin kontrolünün sağlanmasının ellerinde olduğu, kişinin yaşamla olan bağını tam olarak kesmeden somut yaşantılar kazandığı yararlı uygulamalardır (Ucelli, Conti, Amicis ve Servidio, 2005). AG uygulamaları nesneleri iki yada üç boyutlu animasyonlar şeklinde öğrencilerin öğrenmelerini sağlayan, simülasyonları metin, ses, video ile zenginleştiren, merakı arttıran uygulamalar olduğundan dolayı öğrencilerin dikkatini çekmekte ve derse odaklanmalarını desteklemektedir (Dunser, 2008; Akt., Çetin, 2020). Öğrencilerin öğretimlerini zenginleştirerek onların günlük yaşam becerilerini arttırmak, onları aktif kılmak, ilgi ve motivasyonlarını yükseltmek için AG uygulamalarından yararlanmanın oldukça olumlu etki edeceği belirtilmektedir (Çetin, 2020). AG uygulamalarının öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini de sağladığı bilinmektedir (Akçayır ve Akçayır, 2016).

Sanal gerçeklikle (SG) artırılmış gerçeklik birbirine karıştırılmaktadır. Sanal gerçeklik gerçek ortamdan oldukça uzak sanal bir ortam sunarak gerçeklikten soyutlanmış objeleri

sunmaktadır. Ancak artırılmış gerçeklik tamamen gerçek mekanı destekleyerek birtakım sanal objelerin bireylere ses, video, animasyon şeklinde sunulmasıdır. Yani bireyler böylelikle gerçeklikten de kopmamış olmaktadır (Kye ve Kim, 2008).

AG uygulamalarını öğrencilerin kolaylıkla yapamayacağı görüşü olsa da literatür taraması yapıldığında öğrencilerin çeşitli teknolojik aletleri rahatlıkla kullanabildikleri ortaya çıkmıştır (Elmas ve Geban, 2012). Ancak AG uygulamalarının iyi tasarlanmamış olması, süreç içerisinde etkili rehberlik yapılamaması öğrenciler için zorlayıcı olabilmektedir (Squire ve Jan, 2007).

Teknolojideki gelişmelerin artmasıyla mobil teknolojiler karşımıza çıkmaktadır. Mobil uygulamalar, mobil teknolojilerden bir tanesi olmakla birlikte akıllı telefon ve tabletler gibi mobil cihazların yazılımları olarak karşımıza çıkmaktadır (Ağca ve Bağcı, 2013). AG teknolojisi çok önceleri bilgisayarlarca etkin kılınırken, çağımızda geliştirilen uygulamalar vasıtasıyla mobil cihazlarda etkin kılınabilmektedir (Somyürek, 2014).

AG düşünüldüğü gibi pahalı bir teknoloji olmayıp AG uygulamalarını sağlayacağımız ortamları yaratmak cep telefonları, kamera, laptop gibi cihazlarla sağlanabilmektedir (Johnson, Levine, Smith ve Stone, 2010).

Fen bilimleri dersleri soyut konuları barındırması sebebiyle öğrenciler öğrenmede zorluk çekmektedirler (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017). AG uygulamalarının fen bilimleri dersinde soyut konuları somutlaştırarak akademik başarıyı arttırdığı söylenmektedir (Abdüsselam ve Karal, 2012). Sınıf ortamında yapılamayacak nitelikteki deneyimlerin öğrencilere yaşatılması, eğlenerek öğrenmelerinin sağlanması, bilgiyi anlamlandırabilmeleri açısından AG uygulamalarının etkili olduğunu söylemek mümkündür (İzgi Onbaşılı, 2018). Dolayısıyla öğrencilere farklı duylara hitap eden öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması akademik başarılarının artmasını sağlayarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak tanımaktadır (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005). Öğrenmelerin etkili ve kalıcı olması, nesnelerin ve kavramların somutlaştırılması adına fen öğretiminde farklı duylara hitap eden çoklu öğretim ortamlarının sağlanması, teknoloji ile zenginleştirilmiş görsellere yer vermenin önemi büyüktür (Çankaya, 2019).

Literatür taraması yapıldığında artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmaların sınırlı olduğunu gözlemlemekteyiz. Bu yüzden eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları

kullanımının öğrencilerin akademik başarı, kaygı düzeyleri ve bilişsel yük düzeylerine nasıl bir etkide bulunduğunu ortaya koymanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2.Araştırmanın Amacı Ve Problem Cümlesi

Araştırmamızın amacı, Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin ‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi’’ ünitesi kapsamında AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin Akademik Başarı, Kaygı ve Bilişsel Yük düzeylerine etkisini incelemek ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaktır. Bu amaçla nicel ve nitel araştırma soruları belirlenmiştir.

Nicel Araştırma Sorusu

‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi’’ ünitesinin 2018 Fen bilimleri öğretim programına göre ve 2018 Fen bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile fen dersinin yürütülmesi neticesinde ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fene yönelik kaygı, bilişsel yük ve akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Alt Problemler

1. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test fene yönelik kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test fene yönelik kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test fene yönelik kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test fene yönelik kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test fene yönelik kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test fene yönelik kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. 2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun bilişsel yük sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Nitel Araştırma Sorusu

“Artırılmış Gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun yapılan uygulama ve etkinlik sonrasındaki görüşleri nelerdir?”

Alt Problemler

- 1.Fen dersine yönelik kaygı duyuyor musunuz? Anlatır mısınız?
- 2.Fen dersine girdiğinizde neler hissediyorsunuz?
- 3.Fen dersi ile ilgili soruları çözmeye çalışırken, proje ve ödevleri yaparken nasıl bir ruh halinde oluyorsunuz?
- 4.Fen dersinde hep başarısız olacağım düşünceniz var mı? Varsa ya da yoksa niçin böyle düşünüyorsunuz?
- 5.Fen dersinde başarılı ya da başarısız olmanızın sebebi neler olabilir? (çevre, kişisel nedenler, aile, okul, öğretmen..)
- 6.Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi işlenirken artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması öğrenmemizi kolaylaştırdı mı ya da zorlaştırdı mı? Neden?
- 7.Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini öğrenmekte zorlandınız mı? Anlatır mısınız?

8.Ünitenin öğretiminde bol görsel, sesli ve yazılı metinler, videolar, animasyonlara yer verilmesi hakkında görüşleriniz nelerdir?

9.Ünitenin kavramlarını öğrenirken kavramları anlamlandırma (anlama, zihinde canlandırma, somut hale getirme) konusunda zorluk çektiniz mi?

10.Ünite bittikten sonra zihinsel olarak karmaşık hissettiniz mi? Anlatır mısınız?

1.3.Araştırmanın Önemi

Artırılmış Gerçeklik birçok alanda kullanıldığı gibi eğitim alanında da kullanımı yaygınlaşmaktadır. İlgili literatür tarandığında yurtdışında eğitimde AG kullanımı ile ilgili araştırmalar daha fazla iken ülkemizde şu an için sınırlı sayıdadır (Şahin, 2017).

Türkiye’de Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesiyle öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojiyi eğitimde kullanabilmelerinin önü açılmıştır. Fatih projesi kapsamında öğrencilere dağıtılan tabletler ünite kapsamındaki ders içeriklerinde ag uygulamaları kullanımında etkili araçlarımız olacaktır (Çankaya, 2019). Bu bakımdan Fatih projesinin etkinliğini test etmek için araştırmamız önem arz etmektedir.

Bu teknoloji ile birlikte sınıf ortamında gösteremediğimiz tehlikeli ya da imkanlar dahilinde olmayan deney veya nesnelerin gözlemlenebilmesi olanaklı hale gelmiştir. AG uygulamalarını da sınıf ortamında bu amaçla kullanabilmekteyiz. AG uygulamalarını kullandığımızda bu uygulamaların eğitime entegre edilmesi öğrencilerin başarı, kaygı ve bilişsel yüklerinde ne gibi etkileri ortaya çıkaracağını gözleyebilmemiz için çalışmanın önemi büyüktür.

Teknolojinin eğitime entegre edildiği AG uygulamaları öğrencilerde konuya ait merak duygularını geliştirmekte ve böylelikle öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasını sağlamaktadır (Onur, 2021). Teknolojiyi de içine alan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması farklı zeka türüne sahip öğrencilere de hitap ederek birçok öğrencide öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Uluyol ve Karadeniz, 2009).

Fen eğitiminde konuların çokça soyut kavramlar içermesinden dolayı kavramların somutlaştırılması adına eğitimde teknolojilerden faydalanmak gerekli olmaktadır. Böylelikle öğrencide anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin önü açılacaktır. ‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi’’ ünitesi de içerisinde çokça soyut kavram içermektedir. Bu kavramların somutlaştırılması ve anlamlı, kalıcı öğrenmelerin sağlanması adına bu çalışma oldukça önemlidir.

Bu araştırmayı farklı kılan eğitimde AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarının yanında fen kaygısı ve bilişsel yük düzeylerine etki edip etmediğini ortaya çıkarmak olmaktadır. Çalışmanın bu açıdan alanyazına katkı sağlayacağı dūřınılmektedir.

1.4.Araştırmanın Varsayımları

- 1.Arařtırmanın alıřma grubu tūm evreni temsil edecektir.
- 2.Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmayacaktır.
- 3.Araştırma için kullanılan ölçeklere öğrencilerin doğru yanıtlar verecekleri varsayılacaktır.
- 4.Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin benzer sosyo-ekonomik düzeeye sahip oldukları varsayılacaktır.
- 5.Deney ve kontrol gruplarını kontrol edilmeyen değişkenlerin eşit oranda etki ettiği varsayılacaktır.

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1.Araştırma Fen Bilimleri dersi ‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi’’ konuları ile sınırlıdır.
- 2.Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı 1.döneminde ortaokul 7.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- 3.Ünitelendirilmiş yıllık plan esas alınarak araştırma süresi 5 hafta ile sınırlıdır.
- 4.Araştırma; başarı testi, kaygı ve bilişsel yük ölçekleri kullanılarak gerçekleştirilecektir.
- 5.Araştırma AG uygulamaları ile sınırlı olup tablet ve cep telefonlarının teknik yeterlilikleri doğrultusunda uygulama gerçekleştirilecektir.

Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: Gerçek ve sanal dünyanın eş zamanlı etkileşimi sağlanarak nesnelerin üç boyutlu ortamlarda buluşturulmasıyla oluşan teknolojik ortamlardır (Azuma, 1997).

Fen Eğitimi: Öğrencilerin hayatı anlamlandırma sürecinde yaşadıkları mekanı tanıyabilme, karşılaştıkları sorunlara bilimsel süreç becerileriyle çözüm üretebilme; fen, teknoloji, toplum, çevre etkileşimini anlayabilme gibi birtakım becerilere sahip olmalarını sağlayan eğitimidir (Taş, 2010).

Yapılandırmacılık: Öğrenenin geçmiş yaşantılarındaki bilgilerle yeni öğrendiklerini harmanlayıp analiz ettiği, yorumladığı bir bilişsel süreç olarak belirtilmektedir (Şaşan, 2002).

Fene Eğitiminde Kaygı: Fen eğitiminde kaygı; öğrencilerin fen bilimlerine karşı duydukları korku olarak tanımlanmaktadır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006).

Bilişsel Yük Kuramı: Bilişsel yük kuramı; bireyin öğrenmesi gereken bilginin yoğunluğu ile karşımıza çıkan, bilişsel görevlerin karmaşık bir şekilde birey üzerinde bir yük oluşturduğunu ileri süren bir kuramdır (Paas, Renkl ve Sweller, 2004).

BÖLÜM II

2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1.Kuramsal Çerçeve

2.1.1.Fen Eğitimi ve Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Yapılandırmacılık; öğrenenin geçmiş yaşantılarındaki bilgilerle yeni öğrendiklerini harmanlayıp analiz ettiği, yorumladığı bir bilişsel süreç olarak belirtilmektedir (Şaşan, 2002). Bu yaklaşımda öğrenci bilgiyi dışarıdan hazır olarak değil dışarıdaki uyarıcılarla etkileşimi sonucunda kendi zihinlerinde yapılandırarak oluştururlar (Maharg, 2000).

Fen Eğitimi;

Fen Bilimleri Öğretim Programının öncelikli amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. MEB'e (2005) göre Fen ve Teknoloji okuryazarlığı;

“Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer ve bilgilerin bir bileşimidir.”

Fen eğitiminin diğer amaçları; bireylerin dünyayı öğrenmelerini sağlamak, bilim ve teknolojiye yönelik merak duygularını geliştirmek, bilgiyi yapılandırmalarını sağlamak, bilimsel yöntem basamaklarını kullanmalarını sağlamak, problem çözme becerilerini geliştirmektir (Şahin, 2017).

- 2018 Fen Öğretim programının (MEB,2018) özel amaçları şu şekilde belirtilmiştir:

Fen ve mühendislik alanları ile ilgili temel bilgileri öğrencilere edindirmek,

Bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak, insan-çevre-doğa kavramları arasındaki ilişkilerin anlamlandırılması konusunda herhangi bir sorun oluştuğunda çözüm üretebilmek,

Birey-toplum-çevre bilincini bireylere kazandırmak ve sürdürülebilir kalkınma bilincini bireylerde geliştirebilmek,

Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilmeleri için fen bilimlerine yönelik bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve teorik bilgilerini kullanmalarını sağlayabilmek,

Akademik kariyer ve girişimcilik konularında bireylerin fen alanlarında bilinçli olmalarını sağlayabilmek,

Bireylere bilimsel yöntem basamaklarını nasıl uygulayabilecekleri yani bir bilim insanı gibi düşünüp bilimsel süreçleri buluş yapmada nasıl kullanabilecekleri hususunda yardımcı olabilmek,

Doğal çevrede gerçekleşen olaylar konusunda bireylerin ilgi, merak duymasını ve bununla ilgili tutum geliştirmelerini sağlayabilmek,

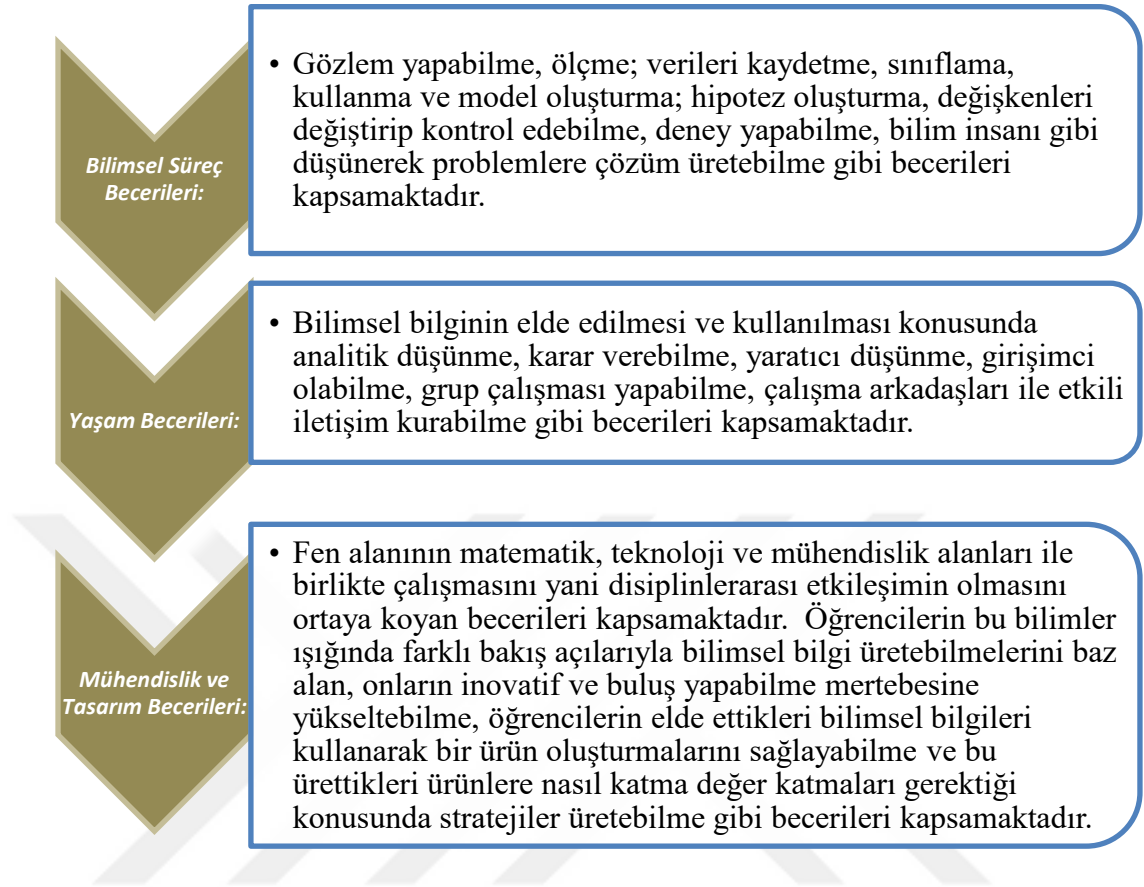
Bilimsel bilginin ortaya çıkarılması süresince gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerektiği bilincini bireylere verebilmek,

Bilimsel ve sosyobilimsel konularda bireylerin konu hakkında mantık ve muhakeme yapıp bilimsel düşünebilmelerini sağlayabilmek,

Bireylerde kendi milli benlik ve kültürlerinin, evrensel ahlak değerlerinin ve bilimsel etik kurallarının olması gerektiği bilincini kazandırabilmek.

Şekil 1. 1. 2018 Fen Öğretim Programının Özel Amaçları

- 2018 Fen Öğretim programı (MEB,2018) öğrenciye kazandırılması gereken becerileri de şu şekilde belirtmektedir:



Şekil 1. 2. 2018 Fen Öğretim Programının Alana Özgü Becerileri

2018 Fen Öğretim programının da incelenmesi neticesinde yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun yöntem ve tekniklerin eğitimde kullanılması oldukça önemlidir. Öğrencilere hazır bilgiyi vermek yerine onların mantık ve muhakeme yeteneklerini artırıcı, bilimsel bilgiyi kendilerinin bulmasına olanak tanıyan, bilimsel düşünme ve karar vermeyi sağlayan, bir bilim insanı gibi düşünebilmelerine fırsat veren, gözlem yapabilme ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin öğrencilere kazandırılması adına yapılandırmacı öğrenme kuramını destekleyen yöntem ve tekniklerin kullanılması çalışmamız için fayda teşkil etmektedir.

Fen bilimleri dersinin soyut kavram ve konuları çokça bünyesinde barındırmasından dolayı hem öğrenme hem de öğretme sürecinde zorluklar yaşanmaktadır (Taber, 2002). Öğrencilere kavram ve konuların öğretilme sürecinde daha somut yaşantılar geçirip anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin desteklenmesi gerekmektedir (Atılboz, 2004). Bu bağlamda fen bilimleri eğitiminde teknoloji kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırarak anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin önünü açmaktadır (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2004). 2018 öğretim programında da belirtildiği gibi fen bilimleri alanı matematik, teknoloji ve mühendislik

alanları ile iç içe çalışması gerekmektedir. Bu yüzden fen eğitiminde teknolojiden fazlaca yararlanmak verimli bir öğretim sağlayabilmek için, öğrencilere gerekli kazanım ve becerilerin kazandırılması, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin önünün açılması adına önem arz etmektedir. Günümüzde fen bilimleri dersine entegre edebileceğimiz bir çok teknoloji bulunmaktadır. Fen bilimleri dersine entegre edebileceğimiz teknolojilerden biri artırılmış gerçeklik teknolojisi.

Bu amaçlar doğrultusunda fen bilimleri dersi ile teknolojinin entegre edilmesi oldukça önemlidir. Bu sayede öğrenciler hızlı gelişen teknolojiye ayak uydurabilecek, çağımızın ve öğretim programımızın bizden istediği bireyler profiline ulaşabilecektir.

2.1.2.Artırılmış Gerçeklik Nedir?

Artırılmış Gerçeklik; gerçek ortamların sanal ortamlarla eş zamanlı bir şekilde zenginleştirilerek nesnelerin 3 boyutlu gözlenebilmesini sağlayan teknolojidir (Azuma, 1997).

Kullanıcılarda birçok duyuya hitap edip; bazı araçlarla ses, video, resim, üç boyutlu nesnelerle kullanıcıların gerçek ortamda etkileşim kurmalarını sağlamak ve sanallığı somutlaştırarak ortaya koymak artırılmış gerçekliğin amacıdır (Lin, Hsieh, Wang, Sie ve Chang, 2011).

2.1.3.Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Tarihçesi

Artırılmış Gerçekliğin 1950’li yıllardan itibaren gelişme gösterdiğini söyleyebiliriz.

- Morton Leonard Heilig tarafından 1957 yılında “Sensorama” adlı bir simülator geliştirilmiştir (Mortonheilig, 2019). 1962 yılında patentini alarak bu teknolojinin gelişimine ön ayak olmuştur. Simülator kullanıcılarına ses, görüntü, üç boyutlu görüntüler, aroma kokuları, rüzgar efekti ile titreşimin bir arada bulunduğu bir teknolojiydi (Sung, 2011). Morton Leonard Heilig tarafından icat edilen ve Sanal gerçekliğin uygulamasının gerçekleştirildiği Sensorama, Sanal gerçeklik teknolojisi olarak karşımıza çıksa da Artırılmış gerçekliğin de bu bileşenlerden oluşmasıyla birlikte AG tarihinde oldukça önemlidir (Sünger, 2019).
- Sürecin gelişimi Ivan Sutherland’ın öğrencisi Bob Sproull ile 1966’da ilk başa takılan görüntüleyiciyi icat etmeleriyle devam etmiştir. Bu görüntüleyiciye “Demokles’in kılıcı” deniyordu (Sutherland, 1968). Aynı zamanda bu icat AG’nin doğuşuna zemin hazırlamıştır.

1966 yıllarından 1990'lara kadar Artırılmış Gerçeklik ile ilgili çok fazla gelişme yaşanmamıştır. 1990'dan sonra çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır (Baysan, 2015).

- 1992 yılında "Artırılmış Gerçeklik" kavramı ilk olarak ortaya çıkmıştır. Thomas Caudell ve David Mizell uçak üretimi sırasında kablolarda yaşanan sıkıntıları gidermek için başa monte edilen göstericiyi tasarladılar (Caudell ve Mizell, 1992).
- 1997 yılında Feiner, MacIntyre, Hollerer ve Webster tarafından icat edilen Mobil AR sistemi, kampüs içinde gezici rehber olarak tasarlanmıştır.
- 1997'de Ronald T. Azuma "A Survey of Augmented Reality" adlı çalışmasını yayımlamıştır. Bu çalışma artırılmış gerçeklik ile ilgili problemleri, durumunu ve gelişmesini ortaya koymuştur (Baysan, 2015).
- 1999'da kare kod tanımlamasına dayanan ilk AG kütüphanesi olan ARToolKit geliştirilmiştir (Kato ve Billinghurst, 1999). Bu uygulama gerçek ortamlarda sanal içerikler görüntüleyebilen kodlu uygulama geliştirme aracıdır (Kara, 2018).

1999'dan sonra ise AG ile ilgili gelişmeler hız kesmeden devam etmiştir (Sünger, 2019). Hız kesmeden devam eden teknolojik gelişmeler ışığında AG 2000'li yıllarda mobil cihazlarda yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır.

- 2000 yılında Bruce Thomas tarafından ARQuake adlı mobil AG oyun uygulaması ortaya çıkmıştır (Thomas, Close, Donoghue, Squires, De Bondi, ve Piekarski, 2002).
- 2001 yılında ise Azuma ve ark. "Recent Advances in Augmented Reality" adlı makaleyi alanyazına kavuşturmuştur (Baysan, 2015).
- 2000'li yıllardan itibaren teknolojiye gelişmelerin hız kazanmasıyla imkanlar daha çok artmış ve AG'nin gelişmesini sağlamıştır (Erbaş, 2016).
- Bu dönemde 2001 yılında BatPortal uygulaması ortaya çıkmıştır. Bu uygulamayla artırılmış gerçekliğin taşınabilir cihazlarla kullanılabilmesi sağlanmıştır (Newman, Ingram ve Hopper, 2001).
- 2003 yılında Mozzies/Mosquito Hunt adıyla karşımıza çıkan AG oyunu yer almıştır. Alman şirket tarafından bazı telefon markalarında kamerasında alınan görüntülerde görünen sinekleri yakalamak üzerine tasarlanmış bir oyundur (Erbaş, 2016).
- 2004 yılında Mathios Möhring tarafından cep telefonları için ilk video tabanlı AG uygulaması geliştirilmiştir (Mohring, Lessig, Bimber, 2004).
- 2007 yılı itibariyle Iphone, HTC, Samsung şirketlerinin akıllı telefon ve giyilebilir teknolojiye gelişmelerle donanım ve yazılım çalışmaları güçlenmiş olup AG'nin

gelişiminde sıçrama yaratmıştır (Kara, 2018). Bu teknolojinin kullanımının yaygınlaşması ve uygulamaların geliştirilmesi ileriki yıllarda daha büyük gelişmelerin yaşanacağını ayrıca bu teknolojinin geleceğin en önemli teknolojilerden biri olacağı öngörülmüştür (Johnson, Smith, Willis, Levine, Haywood, 2011; Becker, Freeman, Hall, Cummins ve Yuhnke, 2016).

- 2008 yılında Mobil AG uygulaması Wikitude gezi rehberi karşımıza çıkmaktadır (Carmigniani, Furht, Anisetti, Ceravolo, Damiani, Ivkovic, 2011). Bu uygulama kişilerin seyahatleri sırasında bulundukları ortamlar hakkında tanımlanan sanal veriler sunmaktadır. AG sosyal medya platformlarında Instagram, Snapchat gibi araçlarda da kullanılmaktadır (Kara, 2018).
- METAIO şirketi tarafından müze rehberi uygulaması tasarlanmıştır (Miyashita vd., 2008). Buradaki ziyaretçilere rehberlik konusunda kolaylık sağlamakla birlikte motivasyonlarını arttırdığı gözlenmiştir (Erbaş, 2016).
- 2012 yılında Google, ilk AG gözlüğü olan Project Glass'ı geliştirmiştir. Project Glass kullanıcılarına video, fotoğraf, hava durumu, konum, mesaj, yol tarifi gibi bilgiler sağlamaktadır (Sünger, 2019).
- 2013'te otomobil üreticisi Volkswagen MARTA'yı geliştirmiştir. Aracın donanımsal tüm parçalarını adım adım gösteren bir uygulamaydı.
- 2015 yılında Microsoft tarafından geliştirilen Hololens icat edilmiştir. Hololens Windows 10 işletim sistemiyle birlikte çalışan, sesli komutlar verebilen gözlüklerdir (Gümüş, 2015).
- Hololens ile 2016 yılında Mars'ın yüzeyi incelenmiştir.
- 2016 yılında Niantic tarafından PokemonGo gerçek ortamda eş zamanlı olarak sanal nesneleri yakalama üzerine kurulu coğrafi konum tabanlı bir Artırılmış Gerçeklik oyunu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kara, 2018).
- 2019 yılında ortaya çıkarılan ve Hololens'in daha da geliştirilmesiyle tasarlanan Hololens 2 ise çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Artırılmış Gerçeklik ile ilgili gerçekleşen bu yıldan yıla gelişmeler de çeşitli alanlardaki uygulamalarında artış göstererek halk arasında yaygınlaşacak ve insanların satın alabileceği ücretlere sahip olacaktır. Artırılmış Gerçeklik teknolojilerinin artmasıyla eğitim teknolojilerinde de yeni gelişmeler yaşanacak ve eğitime entegrasyonu beraber bu alanda kullanılması, geliştirilmesi de zorunluluk halini alacaktır (Baysan, 2015).

2.1.4.Artırılmış Gerçeklik Kullanım Alanları

AG günümüzde eğitim, mühendislik, sağlık, pazarlama, reklam, eğlence, bakım-onarım, mimari, ev dekorasyonu gibi alanlarda uygulanmaktadır. AG'nin eğitimde kullanılmaya başlanması 2000'li yıllara tekabül etmektedir (Billinghurst, 2002). AG ülkemizde 2005'li yıllarda öncelikle mimarlık, mühendislik, iletişim gibi alanlarda kullanım alanı bulurken; eğitim alanında 2012 yılından sonra kullanılmaya başlamıştır (Yılmaz ve Batdı, 2016).

Son yıllarda ise teknolojik imkanların da artmasıyla beraber artırılmış gerçekliğin eğitimde kullanımı yaygınlaşmakta ve daha da artacağı yönünde öngörüler bulunmaktadır (Cheng ve Tsai, 2012).

2.1.5.Artırılmış Gerçekliğin Eğitimde Kullanımı

Üç boyutlu materyallerle derslerin daha iyi anlaşıldığı; anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini öğretmenler belirtmişlerdir (Bamford, 2011). Bu yüzden günümüz imkanları da bulunduğu için üç boyutlu materyaller geliştirilebilir. Burada da AG teknolojilerinden yararlanmak mümkündür.

Eğitimde uygulanan AG uygulamalarını sıralamak gerekirse (Gün, 2014);

Magicbook: Billinghurst, Kato, Poupyrev (2001) tarafından hikaye kitabı olarak tasarlanan bu uygulama kullanıcıların birtakım cihazları kitaba tuttuklarında buradaki karakterler 3 boyutlu bir hal almaktadır (Somyürek, 2014).

Zooburst: Hikayenin 3 boyutlu ve etkileşimli olarak tasarlanabildiği gerektiğinde ise dışarıdan da resimler ekleyebildiğimiz uygulamadır.

Aurasma: Bu uygulamayla kişiler kendileri AG uygulaması geliştirebilir ve başka geliştirilen uygulamaları göz atabilirler. Tasarımlara metin ve resimleri işaretçi olarak atayarak 3 boyutlu nesne görüntüleme, video oynatma, web sitesine yönlendirmeler yapılabilir.

LearnAR.org: Çeşitli dersler için uygulamalar barındıran çevrimiçi yararlanılabilen bu siteden çıktılar alıp kameraya okutulduğunda dersle ilgili AG içerikleri görülebilmektedir.

Fen eğitiminde kullanılan AG uygulamaları ise; Anatomy 4D, HP Reveal, Quiver, Elements 4D, Animal 4D, ARMolvis, AR Bilim kartları, Space 4D, Uzay AR, AR Circuits olarak söylenebilir (Demirel, 2019; Kul, 2019).

Uygulamaların yanı sıra araştırmacıların farklı derslerle ilgili kendi geliştirdikleri AG materyalleri vardır. Geliştirilen bu AG uygulamalarının çıktıları eğitim için ne kadar gerekli olduğunu gözler önüne sermektedir (Gün, 2014). Dolayısıyla AG uygulamalarının eğitim alanında oldukça önemli bir araç olduğunu söylemek mümkündür. Eğitimde AG kullanımının öğrencilerde bilişsel, duyuşsal, sosyal yönden olumlu gelişmeler dersin daha eğlenceli hale gelmesini ve aktif katılımı sağladığı ortaya konmuştur (Yılmaz ve Batdı, 2016).

Kavram ve nesne öğretiminde somut yaşantılar kazandırdığı (Wu, vd., 2013); öğrencilerin motivasyon ve tutumlarını arttırdığı (Singhal, Bagga, Goyal, Saxena, 2012); gözlemleyemediğimiz soyut ve tehlikeli durumların öğretiminde yararlı olduğu (Abdüsselam, 2014); öğrencilerin yaparak-yaşayarak kendi öğrenmelerinden sorumlu bir şekilde öğrenmelerinin sağlanmasında (Dunleavy ve Dede, 2014) etkili olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmiştir.

Kişinin bilgiyi içselleştirerek gündelik hayatına entegresini sağlayan, deneyerek ve aktif bir şekilde kişinin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmasını sağlayan bir uygulama olduğu belirtilmiştir (The New Media Consortium/Horizon Raporu, 2011).

2.2.İlgili Çalışmalar

2.2.1. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Ateş (2018) yaptığı çalışmada “maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler” konusunda kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma modeli olarak öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları başarı testi ve öğretmen ve öğrenci görüşme formundan oluşmuştur. Evren ve örneklem ise; Karaman’da bir ortaokulunda 50 (25 deney, 25 kontrol grubu) 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Analiz kısmında nicel veriler için SPSS paket programı, nitel veriler için ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; akademik başarı anlamında deney grubu lehine bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bunun yanında nitel verilerden elde edilen sonuçlara göre deney grubunun AG uygulamaları ile derse yönelik daha ilgili ve meraklı oldukları, daha iyi öğrenebildikleri, derse daha etkin katılım sağlandığı, genel olarak olumlu düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak AG uygulamalarıyla yapılan öğretim faaliyetlerinin geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu sonuca ulaşılmıştır.

Şahin (2017) yaptığı çalışmada “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik tutumlarına ve ag uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma modeli olarak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veriler başarı testi, fen dersine yönelik tutum ölçeği ve ag uygulamalarına yönelik tutum ölçekleri ile toplanmıştır. Evren ve örneklem ise; Bayburt’ta iki farklı ortaokulda okuyan toplam 100 7.sınıf öğrencisi olarak belirtilmektedir. Verilerin analizinde SPSS paket programından faydalanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ag kullanırken öğrencilerin istekli ve memnun oldukları ayrıca uygulamaları kullanırken kaygı duymadıkları ortaya çıkarılmıştır. Aynı zamanda ag uygulamalarının akademik başarıyı arttırdığı yönde olumlu gelişmelere rastlanmıştır. Bu yüzden ag teknolojilerinin eğitimde kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği belirtilmiştir.

Göçmen (2019) yaptığı çalışmada “güneş sistemi ve ötesi” ünitesi kapsamında araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimde TGA tekniği kullanılarak hazırlanmış artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenmiş ders tasarımlarının öğrenci ve öğretmen görüşlerini ortaya koymuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışması kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış öğrenci ve öğretmen görüşme formları, sınıf içi

gözlem formu ile toplanmıştır. Araştırma grubu ise; Afyonkarahisar'da bulunan bir ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıftaki 34 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin analizinde nitel analiz yöntemi kullanılmıştır. Artırılmış Gerçeklik ile ders işlenişini olumlu, olumsuz ve öneriler şeklinde cevaplayanlar gruplandırılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında artırılmış gerçekliğin uygun öğretim yöntem ve teknikleri ile birleştirildiğinde öğrenmeyi kolaylaştırma, olumlu algı geliştirme ve dersi daha eğlenceli hale getirdiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Onur (2021) yaptığı çalışmada “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenmedeki kalıcılık düzeyine, derse yönelik motivasyona etkisini incelemiştir. Araştırmacı Unity programını kullanarak artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmiştir. Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarını güneş sistemi ve ötesi akademik başarı testi, fen öğretimine yönelik motivasyon ölçeği oluşturmaktadır. Örneklem; 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Hatay ilinin Reyhan'lı ilçesinde öğrenim gören 7.sınıftaki 54 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin analizinde SPSS programından yararlanılarak nicel analiz yöntemlerinden t-testler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında artırılmış gerçekliğin derse yönelik motivasyona etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda artırılmış gerçeklik öğretim materyalinin öğrenmedeki kalıcılığa etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çoban (2020) yaptığı çalışmada artırılmış gerçeklikle desteklenmiş videolarla öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük ve derse yönelik motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümüne kayıtlı 68 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Veriler nicel veri toplama araçlarından akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği, motivasyon ölçeği; nitel veri toplama araçlarından ise öğrencilerle yapılan odak grup görüşmeleri yapılarak toplanmıştır. Nicel verilerin analizi tek yönlü MANOVA analiz yöntemi kullanılarak yapılırken; nitel verilerin analizi içerik analiz yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri sonucunda mobil artırılmış gerçeklik destekli öğrenme akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyon konusunda öğrenciler üzerinde anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır. Nitel boyutunda yapılan değerlendirmeler ile nicel sonuçların nedenleri açıklanmıştır.

Alagöz (2020) yaptığı çalışmada ‘‘Saf Madde ve Karışımlar’’ ünitesi kapsamında mobil artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş ders materyallerinin öğrencilerin akademik başarı ve fen bilimlerine yönelik kaygı düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklem grubu Ankara il merkezindeki bir ortaokulda 7.sınıfta okuyan 44 öğrencidir. Araştırmanın modelinde ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Akademik Başarı Testi, Fen Bilimleri Öğrenme Kaygı Ölçeği kullanılırken nicel verilerin toplanmasında; nitel veri toplama araçları olarak uygulama sonunda ise deney grubundan 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS 22 paket programı ile t-test analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda mobil artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş ders materyallerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu yönde bir etkisi olduğu ancak fen öğrenmeye yönelik kaygılarında herhangi etkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci görüşlerine göre ise artırılmış gerçeklik ile işlenen derslerde öğrencilerin mutlu ve heyecanlı hissettikleri, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, derse odaklanmayı artırdığı, konuyu somutlaştırdığı, merak uyandırdığı, derse olan ilgiyi artırdığı, eğlenerek öğrenmeyi sağladığı gibi görüşler ortaya çıkarılmıştır.

Akkuş, Güzel ve Özhan (2021) yaptıkları çalışmada 2011-2019 yıllarını kapsayan artırılmış gerçeklik ile ilgili 77 akademik çalışmayı içerik analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmalarının amacı; artırılmış gerçeklikle ilgili uluslararası çalışmaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesidir. Elde ettikleri sonuçlara göre; araştırmaların değişkenleri olarak en çok akademik başarı, motivasyon ve tutum değişkenlerinin kullanıldığı, örneklem düzeyi olarak en çok ilkokul, ortaokul ve lisans düzeyinin tercih edildiği, artırılmış gerçeklik uygulamalarının en fazla Computers & Education dergisinde yayınlandığı, en çok 2014, 2016, 2017 ve 2019 yıllarında çalışmaların yapıldığı, AG ile ilgili çalışmaların sosyal ve beşeri, fen bilimleri, mühendislik alanlarında daha çok yapıldığı, çalışmalarda yöntemsel olarak deneysel yöntemin yarı deneysel deseninin en fazla kullanıldığı, akademik başarı testi, görüşme, anket gibi veri toplama araçlarının çalışmalarda sıklıkla kullanıldığı, AG uygulamasının geliştirildiği çalışmaların sayıca fazla olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu araştırmanın sonraki araştırmalara yol gösterici olduğu ve sonraki çalışmaların farklı değişkenler, farklı örneklem düzeyleri vb.üzerinde araştırma yapmaları, eğitimde ag uygulamaları ile ilgili farklı indeks ve nitelikteki dergilerin incelenip sistematik tarama çalışmalarının yapılması önerilmiştir.

Sarıkaya (2015) yaptığı çalışmada ‘‘güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi’’ ünitesi kapsamında geliştirmiş olduğu UzayAR artırılmış gerçeklik uygulamasının derste

kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir ortaokul 7.sınıfta okuyan 118 öğrenci olarak belirtilmiştir. Araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmıştır. Akademik başarı testi, kavram yanlış testi, derse katılım ölçeği ve artırılmış gerçeklik görüş anketi nicel veri toplama araçlarıdır. Öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler ise araştırmanın nitel veri toplama araçları olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde tek faktörlü varyans analizi, tek faktörlü kovaryans analizi, betimsel istatistik ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve kavram yanlışları üzerinde olumlu yönde bir etki yarattığı sonucuna ulaşılırken; derse katılım konusunda anlamlı bir farklılık yaratmadığı gözlemlenmiştir. Nitel veriler sonucunda ise öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları ile derslerin işlenişinin soyut kavramları somutlaştırdığı, dersin anlaşılabilirliğini artırdığı, derse aktif katılımın sağlandığı, ilgi ve motivasyonu artırdığı, dersi ilginç ve eğlenceli hale getirdiği, derste öğretmen ve arkadaşlarıyla iletişimi artırdığı, materyali kolayca kullandıkları ve öğrencilerin ağı uygulamalarını derslerde tekrar kullanmak istedikleri ortaya çıkarılmıştır.

Demirel (2017) yaptığı çalışmada ‘‘güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmececi’’ ünitesi kapsamında öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen dersine yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisine argümantasyon yöntemine ek olarak kullanılan ağı uygulamalarının nasıl etki ettiğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Adana’da bir özel okulda 7.sınıfta eğitimine devam eden 79 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma desenlerinden iç içe gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Güneş sistemi ve ötesi başarı testi, güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeği ve Cornell eleştirel düşünme testi düzey x nicel veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Yapılandırılmamış gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme, doküman incelemesi, yansıtıcı değerlendirme formları ve araştırmacı günlükleri ise nitel veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Nicel veriler SPSS programı ile çözümlenmiştir. Nitel veriler ise tümevarımsal, tümdengelimsel yaklaşımları ile çözümlenmiştir. Araştırmanın nicel boyutundaki sonucunda argümantasyon yöntemi ile desteklenmiş artırılmış gerçekliğin öğrencilerin akademik başarı ve güdülenmelerini artırdığı, öğrencilerin tümdengelim yoluyla çıkarım yapma becerilerini geliştirdiği; nitel boyutunda ise eleştirel düşünme becerilerinin değişiklik gösterdiği, içsel motivasyonu artırdığı, kaliteli argümanlar üretebildikleri, konuların daha kolay öğretiminin sağlandığı, derslerin kalıcılığının sağlandığı, derslerin dikkat çekici ve eğlenceli olduğu, soyut kavramları somutlaştırdığı gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Fidan (2018) yaptığı araştırmada kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik akademik başarısı, bilgilerinin kalıcılık düzeyleri, fizikle ilgili konulara tutum ve öz yeterlik inançları probleme dayalı fen eğitime ek olarak uygulanan artırılmış gerçeklik uygulamalarının nasıl etkiye bulunduğunu ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini 7.sınıfta eğitim-öğretimine devam eden 91 öğrenci olarak belirtilmiştir. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden gömülü karma desen kullanılmıştır. Kuvvet ve enerji ünitesi akademik başarı testi, fen bilimleri dersi fizik konularına yönelik tutum ölçeği, fen bilimleri dersi fizik konularına yönelik öz yeterlik inancı ölçeği ile nicel veriler toplanırken; gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile nitel verilerin toplandığı belirtilmiştir. Verilerin nicel analizinde parametrik ve parametrik olmayan testler kullanılırken; nitel analizinde içerik analiz yöntemi kullanılarak çözümlemeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda akademik başarı, tutum, öz-yeterlik inancı ve kalıcılık konusunda olumlu yönde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin görüşleri ise daha çok olumlu yönde şu şekildedir; artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrenmeyi kolaylaştırmakta, öğrenmede kalıcılık sağlamakta, dikkat ve ilgiyi artırmakta, dersi eğlenceli hale getirmekte, derse etkin katılımı artırmakta, merak uyandırmakta, gerçekçi öğrenme ortamları sağlamakta ve sosyal öğrenmeye katkıda bulunmaktadır.

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Salmi, Thuneberg, Vainikainen (2017) yaptıkları çalışmada informal eğitimin verildiği bir okulda artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin motivasyonlarına ve bilişsel yönlerine, bilgilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 11-13 yaş arasındaki Finli öğrencilerden 146 katılımcı oluşturmaktadır. Araştırmada ön-test son-test tasarımı kullanılarak veriler toplanmıştır. Veriler SEM yol analizi ile analiz edilmiştir. Veri toplama araçları Deci-Ryan Motivasyon ölçeği, durum motivasyon ölçeği, bilişsel ölçü testi, bilgi testi ve okul başarısı gibi araçlarla sağlanmıştır. Sonuçlar, artırılmış gerçeklik teknolojisinin düşük başarı gösteren grup ve kızlar için faydalı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Erkeklerde motivasyon ve ilgi daha fazla görülmüştür. Ancak kızların göreceli özerklik deneyimi daha yüksek belirtilmiştir. Durum motivasyonu ve öğrenmeye yönelik tutum, erkeklerde kızlara göre daha güçlü seyretmiştir. Artırılmış gerçeklik soyut olanın somutlaştırılması adına önemli etken olarak görülmüştür.

Irwanto, Dianawati, Lukman (2022) yaptıkları çalışmada fen eğitiminde artırılmış gerçeklik çalışmaları ile ilgili literatür taramaları yaparak 2007'den 2022'ye kadar toplamda

319 makaleyi incelemişlerdir. Makaleleri çeşitli yönlerden incelemişlerdir, bunlar; büyüme, yazar sayısı, en aktif ülkeler, en üretken dergiler, en çok atıf yapılan makaleler, en çok tercih edilen araştırma yöntemleri olmuştur. Sonuç olarak fen eğitiminde artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmalar 2007'den itibaren düzenli bir şekilde artmış ve 2020'de zirve noktasına ulaşmıştır. En çok çalışmaların yapıldığı ülke ABD sonra Tayvan ve Türkiye olduğu görülmüştür. Fen eğitiminde artırılmış gerçeklikle ilgili makaleler en çok Journal of Chemical Education and Computers tarafından yayınlanmıştır. En çok atıf yapılan makaleler Dunleavy, Dede ve Mitchell (638 alıntı), Potkonjak ve meslektaşları (339 alıntı) olmuştur. Araştırma yöntemlerinden ise en çok nicel yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Davidsson, Johansson, Lindwall (2012) yaptıkları çalışmada Science Center To Go projesi ile son 2 yılda fen eğitiminde öğrenme ve öğretmeyi desteklemek adına artırılmış gerçeklik ve mobil teknolojilerin nasıl kullanılabileceğini araştıran bir deneme gerçekleştirmişlerdir. Denemeler 2012 yılının baharında herhangi bir ortaokulda 19 öğretmen ve 73 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara anket uygulanmıştır. 3 öğretmen ve 8 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine göre öğrencilerin öğrenme etkinliklerini heyecanlı ve eğlenceli olarak gördüklerine değinilmiştir. Böylelikle derse yönelik motivasyonu arttığı bulgusuna ulaşılmıştır. Artırılmış gerçeklik etkinliklerinin aynı zamanda iş birliğini, tartışmayı, analitik düşünmeyi geliştirdiği bulunmuştur.

BÖLÜM III

3.YÖNTEM

3.1.Araştırma Yöntemi

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden ise açımlayıcı sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test denkleştirilmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın nitel kısmında ise deney grubundan akademik başarı son testten yüksek puan almış 2 kişi, orta puan almış 2 kişi ve düşük puan almış 2 kişi olmak üzere toplam 6 kişi ile görüşme yapılmıştır.

Yarı deneysel desen; deney ve kontrol gruplarına öntest-sontest uygulanan bir araştırmadır (Fraenkel&Wallen, 2000). Yarı deneysel desende kontrol ve deney grupları seçilirken bazı ölçüm ve ölçütler doğrultusunda seçilmektedir (Dinçer, Yılmaz, 2021). Deney ve kontrol gruplarının akademik dönem başında bir önceki yıla ait fen bilimleri not ortalamalarına bakılarak birbirine benzer 2 şube seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında meydana gelen değişimlerin birbirlerinden ne derece farklılık taşıdığını ortaya koymak için yarı deneysel desenden yararlanmak gerekmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Öntest-sontest denkleştirilmemiş kontrol gruplu yarı deneysel modelde deney ve kontrol grupları rastgele atama yapılmaksızın seçilerek öntest ve sontest her iki gruba da uygulanır. Deneysel işlem ise sadece deney grubuna uygulanmaktadır (Creswell, 2017).

Açımlayıcı sıralı karma yöntem deseni ise; nicel araştırma kısmı ağır basan bu desende öncelikle nicel veriler toplanıp analiz edilmekte, ardından nicel bulguların daha iyi yorumlanması için de nitel araştırma mülakatlarla yapılmaktadır. Buradaki amaç nicel verilerin daha detaylı bir biçimde açıklanmasını sağlamaktır (Creswell, 2017).

Araştırmanın deney grubunda mevcut 2018 Fen Bilimleri öğretim programına uygun bir şekilde Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinliklere ek olarak AG uygulamaları ile ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise mevcut 2018 Fen Bilimleri öğretim programına uygun bir şekilde Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinlikler ile ders işlenmiştir.

3.2.Araştırma Grubu

2022-2023 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilindeki 7.sınıf öğrencileri tüm evreni kapsarken, Gaziantep ilindeki Fatma Şahin Ortaokulu'nda öğrenim gören 7.sınıf düzeyinde 2 şube araştırmadaki örneklemini temsil etmiştir.

Yarı deneysel çalışmada önceden var olan gruplar (örn:sınıf, kurum, aile birimleri) kullanıldığından bireyler rastgele atanmadığından uygun örnekleme kullanılması doğru görülmektedir (Creswell, 2017). Görev yapılan bölgedeki bir ortaokuldan çalışma grubu seçmek araştırmacıya kolaylık sağlayacağından uygun örnekleme tercih edilmiştir.

Tablo 3.1. Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılım Tablosu

	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Kontrol Grubu	10	45.5	12	54.5	22	100
Deney Grubu	12	52.2	11	47.8	23	100

Araştırmada deney ve kontrol gruplarında toplamda 45 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunda 10 kız (%45.5), deney grubunda 12 kız (%52.2) toplamda 22 kız öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunda 12 erkek (%54.5), deney grubunda 11 erkek (%47.8) toplamda 23 erkek öğrenci bulunmaktadır.

3.3.Araştırma Süreci

Uygulama sürecinde haftada 2+2 toplam 4 saat fen bilimleri dersi bulunmaktadır. Uygulama kazanımlar ve yıllık ders planı dikkate alındığında 4 hafta yani 16 saat yapılmıştır. 4 saat ise ön-test ve son-test verilerinin toplanması ve uygulamada gerekli olan Artırılmış Gerçeklik uygulamalarını öğrencilerin tabletlerine, akıllı telefonlarına indirmeleri için kullanılmıştır. Uygulama öncesinde okulda öğrencilerin uygulamaları kullanabilmeleri için gerekli olan internet bağlantısı sağlanmış, teknik aksaklık ve arızaların önüne geçilmeye çalışılmıştır. Araştırma süreci toplamda 5 haftalık bir süreç içerisinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 1. Uygulama Öncesi ve Uygulama Aşamasında Yapılanlar

Rastgele kura yoluyla bir sınıf deney diğer sınıf kontrol grubu şeklinde belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ön-testler uygulama öncesinde yapılmıştır. Son-testler ise uygulama sonrasında yapılmıştır. Her iki sınıfa da uygulama öncesi ön-test eş zamanlı bir şekilde uygulanmıştır, uygulama sonrasında ise son-test eş zamanlı bir şekilde uygulanmıştır. Ön-test olarak Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi ve Fen Kaygı Ölçeği her iki gruba da uygulanmıştır. Son-test olarak ise Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi, Fen Kaygı Ölçeği her iki gruba da uygulanmıştır. Bilişsel Yük Ölçeği ise iki gruba da uygulama sonrasında uygulanmıştır. Nicel çalışma sonrasında deney grubundan öğrencilerle görüşme yapılmıştır.

Dersin işlenişi kontrol grubunda mevcut fen bilimleri öğretim programına uygun bir şekilde gerçekleştirilmişken deney grubunda mevcut öğretim programına ek ag uygulamalarıyla gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ait ders planları EK’te belirtilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Akademik Başarı Testi, Fen Kaygı Ölçeği, Bilişsel Yük Ölçeği nicel veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşme formu ise nitel veri toplama aracını oluşturmaktadır. Veri toplama araçları EK’te belirtilmiştir.

‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi’’ Akademik Başarı Testi, mevcut fen bilimleri ders kitabındaki sorular, kazanım testlerinden bir soru havuzu oluşturularak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test şeklinde uygulama başında ve sonunda uygulanmıştır.

Fen Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği; Doğru ve Güzeller (2011) tarafından hazırlanan ölçek araştırmacılardan gerekli izinler alınarak kullanılmıştır. Her iki gruba da ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

Bilişsel Yük Ölçeği; Karadeniz ve Kılıç (2005) tarafından hazırlanan ölçek araştırmacılardan gerekli izinler alınarak kullanılmıştır. Bilişsel Yük Ölçeği iki gruba da uygulama sonrasında uygulanmıştır.

Yarı-yapılandırılmış görüşme formunda 10 açık uçlu soru bulunmaktadır. Deney grubundan akademik başarı son testten yüksek puan almış 2 kişi, orta puan almış 2 kişi ve düşük puan almış 2 kişi olmak üzere toplam 6 kişi ile görüşme yapılmıştır. Görüşme süreleri değişmekle birlikte ortalama bir görüşme yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Görüşmeler ses kaydedici ile kayıt altına alınmıştır.

3.4.1. Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi

Fen Bilimleri dersi 7.sınıf Dünya ve Evren öğrenme alanında Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi kapsamında 10 kazanım bulunmaktadır. MEB ders kitapları ve kazanım testleri göz önüne alınarak bir soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı bu soru havuzundan 30 soruluk çoktan seçmeli akademik başarı testi hazırlamıştır. Fen eğitiminde ders veren bir alan uzmanına ve bir fen bilimleri öğretmenine sorular kontrol ettirilmiştir. Verilen dönütler neticesinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Akademik başarı testi hazırlandıktan sonra testin geçerlilik ve güvenirlik çalışması için Gaziantep ili Şehitkamil ilçesine bağlı iki ortaokulda

öğrenim gören 100 8.sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmıştır. Sorulardan 5'inin (madde 2, madde 6, madde 8, madde 16, madde 29) madde ayırt edicilik ve madde güçlük düzeyleri düşük olduğu için testten çıkarılmıştır. 25 soruluk akademik başarı testi (EK) elde edilmiştir. Madde ayırt edicilik ve madde güçlük hesaplamaları EK'te verilmiştir.

Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.92 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla başarı testinin güvenilir olduğu tespit edilerek araştırmada ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Testin KR-20 güvenirlik analiz sonuçları ve testin betimsel analizi EK'te belirtilmektedir.

Güneş Sistemi ve ötesine ait 10 kazanım bulunmaktadır. 25 soruluk akademik başarı testinde kazanımlara ait soru dağılımı belirtke tablosu da EK'te belirtilmektedir.

3.4.2.Fen Kaygı Ölçeği

Güzeller ve Doğru (2011) tarafından geliştirilen Fen Kaygı Ölçeği 28 maddeli 5 dereceli likert tipi bir ölçektir. Ölçek; "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum", "Kesinlikle katılıyorum" olarak hazırlanmıştır. Ölçeğin olumlu maddelerinde 1=" Kesinlikle katılmıyorum"5="Kesinlikle katılıyorum" olarak puanlama yapılmıştır. Ölçeğin olumsuz maddelerin puanlaması ise 5'ten 1'e kadar yapılmıştır. Ölçekten en düşük 28, en yüksek 140 puan alınabilmektedir.

Güzeller ve Doğru çalışmalarında 3 farklı grup kullanmışlardır. 797 öğrencinin 309'u 1.çalışma grubunu, 443'ü 2.çalışma grubunu, 45'i 3.çalışma grubunu oluşturmaktadır. İlk çalışma grubu ölçeğin faktör yapısını ve ifade analizini yapmakta, ikinci grup açıklayıcı faktör analizi yapmak için, üçüncü grup test tekrar test için kullanılmıştır. fen kaygısını temsil eden faktör havuzu oluşturulmuştur. Sonuçta 41 maddeden oluşan "çevresel" (öğretmen ve sınıfta yaşananlar, önceki deneyimler) ve "kişisel" (korku, stres, kaygı, panik, tutum....vb) faktörler ortaya çıkarılmıştır. Bu faktörlerin 10'u kaygı için olumsuz ifadeler olarak belirtilmiştir. Maddeler iki psikolojik danışman, bir rehberlik uzmanı ve bir ölçme uzmanına değerlendirilmek için sunulmuştur. Gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Çalışmada 1.grubu oluşturan 309 kişiden en düşük puana sahip 87 kişi alt grup, en yüksek puana sahip 87 kişi üst grup olarak sınıflandırılarak iç tutarlılığın belirlenmesi adına faktör analizi yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi için KMO değerine bakılmıştır. Buna göre KMO değeri 0,96 bulunmuştur. Analiz sonucunda 10'u ters çevrilmiş 41 madde bulunurken

13 madde kriterlere uygun olmadığından ölçekten çıkarılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi ile 2 alt boyut 28 madde ile son haline getirilmiştir.

Ölçeğin güvenirliği ise test tekrar test analiz yöntemi ile yapılmıştır. Buna göre Cronbach Alfa değeri 0,88 bulunmuştur. Test tekrar test uygulandığında birinci faktörde 0,94, 2.faktörde 0,77 Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır. Ölçeğin toplam güvenirlik değeri ise 0,96 bulunmuştur. Buna göre ölçeğin güvenirliği yeterli bulunmuştur. Kaygı ölçeği EK'te belirtilmiştir.

3.4.3.Bilişsel Yük Ölçeği

Uygulama süresince ünite kapsamındaki kavramların ya da öğrencilere verilen görevlerin öğrenciler üzerindeki bilişsel yük düzeylerini ölçmek amacıyla bilişsel yük ölçeği geliştirilmiştir. Paas ve Van Merriënboer (1993) tarafından geliştirilen tek maddeden oluşan 9'lu derecelendirme ölçeği olan Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ) Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Öğrencilerin bir görevi yerine getirirken ya da bir kavramı öğrenirken ne kadar çaba sarf ettiklerini ölçmek için bilişsel yük ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek; ‘‘çok çok az’’, ‘‘çok az’’, ‘‘az’’, ‘‘kısmen az’’, ‘‘ne az ne fazla’’, ‘‘kısmen fazla’’, ‘‘fazla’’, ‘‘çok fazla’’, ‘‘çok çok fazla’’ olarak derecelendirilmiştir. Ölçekten alınacak en fazla puan 9, en az puan 1 olmaktadır. Ölçekten alınacak orta derecedeki puan ise 5'tir. Bilişsel olarak fazla yüklemenin olmadığı puanlar 5'in altındakiler, bilişsel olarak fazla yüklemenin olduğu puanlar ise 5'in üstündeki puanlardır (Paas ve Van Merriënboer, 1993).

Bilişsel yük ölçeğinin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının hesaplanması için öğrencilere görevler verilmiş ve bu görevler sonrasında bilişsel yük ölçeği uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı $\alpha = .90$ bulunmuştur (Paas, 1993).

Kılıç ve Karadeniz (2004) de Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin güvenirlik analizinde Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısını $\alpha = .78$ olarak hesaplamıştır. Dolayısıyla ölçek araştırmada kullanılmak için güvenilir olarak bulunmuştur.

Kullanılan bilişsel yük ölçeği EK'te belirtilmiştir.

3.5.Verileri Toplama Süreci

Araştırma ‘‘Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi’’, ‘‘Fen Kaygı Ölçeği’’, ‘‘Bilişsel Yük Ölçeği’’ gibi veri toplama araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçekler Gaziantep İli İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınarak öğrencilere uygulama öncesi ön-test ve uygulama sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Uygulama 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde 5 hafta boyunca araştırmacı tarafından sınıfına girdiği iki şubeye uygulanmıştır.

3.6.Verilerin Analizi

Araştırmada öntest-sontest olarak uygulanan başarı testinin, kaygı ve bilişsel yük ölçeklerinden elde edilen verilerin analizleri SPSS paket programından yararlanılarak çözümlenmiştir. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi, Fen Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği, Bilişsel Yük Ölçeğinden elde edilen verilerin analizine başlamadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için çarpıklık-basıklık değerlerine, çarpıklık-basıklık değerlerinin her birinin kendi standart hatalarına bölünmesi ile elde edilen değerlere, uç değerlere ve Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine başvurulmuştur. Elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları sıfıra yakın olduğunda (-1.96-1.96) dağılımın normal olduğu söylenmektedir (Can, 2020, s.86). Testler vasıtasıyla normalliği test etmek istediğimizde örneklem büyüklüğümüz 50’den küçük olduğunda Shapiro-Wilk testi, 50’den büyük olduğunda ise Kolmogorov Smirnov testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2020, s.42). Verilerin normalliği sağlanıyorsa parametrik testler kullanılabilir. Veriler normal dağılmıyorsa non-parametrik testlerin kullanılması gerekmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görebilmek için yorumlayıcı istatistiklerden bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Yine son testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını görebilmek için bağımsız örneklem t testinden yararlanılmıştır. Farklı gruplardan elde edilen veri değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için parametrik testlerden ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t testi (Independent Samples t Test) kullanılmaktadır (Can, 2020, s.117).

Aynı örneklem grubu içindeki öntest ve son test ortalamalarını karşılaştırmak için ise bağımlı gruplar t-testine bakılmıştır. Aynı örneklem grubuna ardı sıra yapılan iki ölçüm sonrası elde edilen veri değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için parametrik testlerden ilişkili (bağımlı) örneklem için t testi (Paired Samples t Test) kullanılmaktadır (Can, 2020, s.138).

Aynı zamanda ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistikler tablolaştırılarak veriler hakkında kısaca genel bilgiler aktarılmıştır.

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler tema ve kodlar oluşturularak frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.



BÖLÜM IV

4.BULGULAR ve YORUM

Bulgular kısmında araştırma sorularına uygun analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda bulgular elde edilip yorumlanmıştır.

4.1.Normallik Testi İçin Betimsel İstatistik Bulguları

Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi, Fen Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği, Bilişsel Yük Ölçeğinden elde edilen verilerin analizine başlamadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için çarpıklık-basıklık değerlerine, çarpıklık-basıklık değerlerinin her birinin kendi standart hatalarına bölünmesi ile elde edilen değerlere, uç değerlere ve Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine başvurulmuştur. Örneklem sayısının 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2020). Bizim örneklemimiz de 50'den küçük olduğu için Shapiro- Wilk testi kullanılmıştır. bu testte $p>.05$ olduğunda dağılım normal kabul edilmektedir. Verilerde herhangi bir uç değer gözlenmemiştir. Buna kutu ve histogram grafiklerinden ayrıca z puanları hesaplanarak ulaşılmıştır. Histogram grafiği çan eğrisi şeklinde olduğunda dağılım normal kabul edilmektedir. Yine dağılımın normal olması için çarpıklık ve basıklık değerlerinin 0'a yakın olmalıdır (Can, 2020). Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ve +2 aralığında olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (George & Mallery, 2010; Field, 2009). Tablolar incelendiğinde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin bu aralıkta oldukları görülmektedir.

Tablo 4. 1. *Akademik Başarı Testi Normallik Testi Bulguları*

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
Ön Test	Kontrol	22	35.45	13.42	.105	-1.024	.29
	Deney	23	37.91	16.48	-.136	-.577	.66
Son Test	Kontrol	22	64.91	20.46	-.485	-.797	.12
	Deney	23	76.09	12.56	-.577	-.495	.12

Tablo 4. 2. Fen Kaygı Ölçeği Normallik Testi Bulguları

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
Ön Test	Kontrol	21	66.79	13.74	.819	-.163	.094
	Deney	23	69.28	10.31	.116	-.600	.652
Son Test	Kontrol	21	64.73	12.37	.645	1.157	.087
	Deney	23	66.53	9.52	.459	-.476	.285

Tablo 1. 3. Bilişsel Yük Ölçeği Normallik Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk
Kontrol	21	45.96	16.89	.045	-.844	.586
Deney	23	57.22	20.89	-.914	-.322	.009

4.2. Nicel Verilere Yönelik Bulgular ve Yorum

4.2.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın birinci alt problemi ‘‘2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’’ şeklindedir. Eğitim uygulanmadan önce deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra iki grup arasındaki ön-test başarı ortalamalarını gözlemleyebilmek için t-testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Ön-test Ortalama Puanları t-Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	22	35.45	13.43	43	.54	.58
Deney Grubu	23	37.91	16.49			

p>.05

Kontrol ve deney grubunun ön-test puan ortalamaları sırasıyla 35.45 ve 37.91 olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında ön-test akademik başarı bakımından deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = .54$, $p > .05$). Bu durum kontrol ve deney

grubu ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

4.2.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın ikinci alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Eğitim uygulandıktan sonra deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra iki grup arasındaki son-test başarı ortalamalarını gözlemleyebilmek için t-testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Son-test Ortalama Puanları t-Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	22	64.91	20.47	43	2.20	.035*
Deney Grubu	23	76.09	12.57			

*p< .05

Kontrol ve deney grubunun son-test puan ortalamaları sırasıyla 64.91 ve 76.09 olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında son-test akademik başarı puan ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (t= 2.20, p< .05). Bu durum kontrol ve deney grubu son-test puan ortalamalarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

4.2.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın üçüncü alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test fen kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Eğitim uygulanmadan önce deney ve kontrol grupları arasında fen kaygı ortalama puanları bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan

sonra iki grup arasındaki ön-test fen kaygı ortalamalarını gözlemleyebilmek için t-testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Kaygı Ön-test Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	21	66.79	13.74	42	.68	.49
Deney Grubu	23	69.28	10.32			
p>.05						

Kontrol ve deney grubunun ön-test puan ortalamaları sırasıyla 66.79 ve 69.28 olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında ön-test fen kaygı puanları bakımından deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = .68$, $p > .05$). Bu durum kontrol ve deney grubu fen kaygı ön-test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır. İki grubun da ön-test fen kaygı düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın dördüncü alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test fen kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Eğitim uygulandıktan sonra deney ve kontrol grupları arasında fen kaygı puanları bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra iki grup arasındaki son-test fen kaygı toplam puan ortalamalarını gözlemleyebilmek için t-testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Kaygı Son-test Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	21	64.73	12.37	42	.54	.59
Deney Grubu	23	66.53	9.522			
p>.05						

Kontrol ve deney grubunun son-test puan ortalamaları sırasıyla 64.73 ve 66.53 olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında son-test fen kaygı puanları bakımından deney grubu lehine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t = .54$, $p > .05$). Bu durum kontrol ve deney grubu son-test fen kaygı toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır. İki grubun da son-test fen kaygı düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

4.2.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın beşinci alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra t-testler uygulanmıştır.

Tablo 4. 8. *Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Akademik Başarı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön-test	22	35.45	13.42	21	9.44	.00*
Son-test	22	64.91	20,46			

* $P < .05$

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim sonrasında akademik başarı puanlarında anlamlı bir yükselme olduğu saptanmıştır ($t = .9.44$, $p < .05$). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 35.45$ iken, uygulama sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 64.91$ ’e yükselmiştir. Bu bulguya göre kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Verilen eğitim başarılı olmuştur.

4.2.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın altıncı alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Deney grubunun ön-test

ve son-test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra t-testler uygulanmıştır.

Tablo 4. 9. *Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Akademik Başarı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön-test	23	37.91	16.49	22	11.62	.00*
Son-test	23	76.09	12.57			

*P< .05

Deney grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim sonrasında akademik başarı puanlarında anlamlı bir yükselme olduğu saptanmıştır ($t= 11.62$, $p< .05$). Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 37.91$ iken, uygulama sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 76.09$ 'a yükselmiştir. Bu bulguya göre kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Verilen eğitim başarılı olmuştur.

4.2.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın yedinci alt problemi “2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Kontrol grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra t-testler uygulanmıştır.

Tablo 4. 10. *Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Fen Kaygı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön-test	21	66.76	13.73	20	1.03	.31
Son-test	21	64.71	12.39			

$p> .05$

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim öncesi ve sonrası arasında fen kaygı puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t= 1.03$, $p> .05$). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen kaygı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 66.76$ iken, uygulama

sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 64.71$ 'e düştüğü gözlenmiştir. Bu bulguya göre kontrol grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Kontrol grubunun fen dersine yönelik kaygı düzeyinin düşük olduğu ve son testte de biraz daha düştüğü ortaya çıkarılmıştır. Ancak bu düşüş manidar anlamda farklılık yaratmamıştır.

4.2.8. Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın sekizinci alt problemi ‘‘2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’’ şeklindedir. Deney grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra t-testler uygulanmıştır.

Tablo 4. 11. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Fen Kaygı Ortalama Puanları t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön-test	22	68.64	10.12	21	1.11	.27
Son-test	22	67	9.46			

p> .05

Deney grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim öncesi ve sonrası arasında fen kaygı puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($t= 1.1$, $p> .05$). Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 68.64$ iken, uygulama sonrasındaki akademik başarı puanlarının ortalaması $\bar{X}= 67$ 'e düştüğü gözlenmiştir. Bu bulguya göre deney grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Deney grubunun fen dersine yönelik kaygı düzeyinin düşük olduğu ve son testte de biraz daha düştüğü ortaya çıkarılmıştır. Ancak bu düşüş manidar anlamda farklılık yaratmamıştır.

4.2.9. Dokuzuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorum

Çalışmanın dokuzuncu alt problemi ‘‘2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun bilişsel yük sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’’ şeklindedir. Eğitim uygulandıktan sonra deney ve kontrol grupları

arasında bilişsel yük düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır bunu tespit edebilmek için gerekli normallik varsayımları sağlandıktan sonra iki grup arasındaki bilişsel yük düzeyleri toplam puan ortalamalarını gözlemleyebilmek için t-testler kullanılmıştır.

Tablo 4. 12. *Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişsel Yük Puan Ortalamaları t-Test Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	21	45.96	16.89	42	1.95	.057
Deney Grubu	23	57.22	20.89			

p>.05

Kontrol ve deney grubunun bilişsel yük puan ortalamaları sırasıyla 45.96 ve 57.22 olarak bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında bilişsel yük düzeyleri puanları bakımından deney grubu aleyhine bir sonuç çıksa da istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t= 1.95$, $p>.05$). Bu durum kontrol ve deney grubu bilişsel yük toplam puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını ortaya koymaktadır.

4.3.Nitel Bulgular ve Yorum

4.3.1.Birinci Görüşme Sorusu

“Fen dersine yönelik kaygı (korku, stres, endişe, başarısız olma düşüncesi..) duyuyor musunuz? Anlatır mısınız?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya fen dersine yönelik kaygı duyan öğrencilerin (Ö2, Ö4, Ö5, Ö6) soruları yanlış yapma korkusu, soruları çözerken stres olma, öğrencilerin dalga geçmesinden korkma, konuları öğrenemeyeceğine inanma, kendine güvenmeme, heyecanlanma gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Ö1 ve Ö3 fen dersine yönelik herhangi bir kaygılarının olmadığını belirtmişlerdir. Aşağıdaki Tablo 4.13.de fen dersine yönelik kaygı tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 13. Fen Dersine Yönelik kaygı

Tema	Kod	f	%
Fen Dersine Yönelik Kaygı	Soruları Yanlış Yapma Korkusu	2	25
	Soruları Çözerken Stres Olma	2	25
	Öğrencilerin Dalga Geçmesinden Korkma	1	12.5
	Konuları öğrenemeyeceğine inanma	1	12.5
	Kendine Güvenmeme	1	12.5
	Heyecanlanma	1	12.5

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin fen dersine yönelik kaygıları hakkındaki düşüncelere yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre fen kaygısı olan 2 öğrenci (%25) soruları yanlış yapma korkusu, 2 öğrenci (%25) soruları çözerken stres olma, 1 öğrenci (%12.5) öğrencilerin dalga geçmesinden korkma, 1 öğrenci (%12.5) konuları öğrenemeyeceğine inanma, 1 öğrenci (%12.5) kendine güvenmeme, 1 öğrenci (%12.5) heyecanlanma olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının fen dersine yönelik kaygılarını belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö2: “...bir soru çözüyorken bilemediğim zaman stresleniyorum, korkuyorum, çözemem mi acaba çözebilir miyim?...soru çözüyorken acaba benle dalga geçerler mi? diye bir kaygım var..”

Ö4: “...konuları öğrenemeyeceğime yani kendime güvenmeme var. Konuları anlamama kaygısı duyuyorum... Soru çözerken stres oluyorum...Konuları dinliyorum ama pek anlayamıyorum o yüzden başarısız olacağıma inanıyorum..”

Ö5: “... Birilerinin önünde okurken heyecanlanıyorum ve titriyorum ve okuyamıyorum... Sadece heyecan var...”

Ö6: “... Yaptığım soruyu yanlış yapacağım diye korkuyorum.”

4.3.2.İkinci Görüşme Sorusu

“Fen dersine girdiğinizde neler hissediyorsunuz?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin fen dersine yönelik hislerinde; fen dersini sevmek, fen öğretmenini sevmek, mutlu hissetmek, yeni bilgiler öğrenmek için heyecanlı, iyi hissetmek, derse odaklı, meraklı, maket/deney yapmayı sevmek gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 4.14.de fen dersine yönelik hisler tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 14. Fen Dersine Yönelik Hisler

Tema	Kod	f	%
Fen Dersine Yönelik Hisler	Fen Dersini sevmek	3	14.28
	Fen Öğretmenini Sevmek	3	14.28
	Mutlu Hissetmek	5	23.80
	Yeni Bilgiler Öğrenmek İçin Heyecanlı	5	23.80
	İyi Hissetmek	2	9.52
	Ders Odaklı	1	4.76
	Meraklı	1	4.76
	Maket/Deney Yapmayı Sevmek	1	4.76

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin fen dersine yönelik hisleri hakkındaki düşüncelere yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrenciler fen dersine yönelik hislere; 3 öğrenci (%14.28) fen dersini sevmek, 3 öğrenci (%14.28) fen öğretmenini sevmek, 5 öğrenci (%23.80) mutlu hissetmek, 5 öğrenci (%23.80) yeni bilgiler öğrenmek için heyecanlı, 2 öğrenci (%9.52) iyi hissetmek, 1 öğrenci (%4.76) ders odaklı, 1 öğrenci (%4.76) meraklı, 1 öğrenci (%4.76) maket/deney yapmayı sevmek olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının fen dersine yönelik hislerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Fen dersine girdiğimde çok mutlu hissediyorum. Çünkü hem öğretmenimiz çok iyi hem dersler çok iyi hem fen dersi çok güzel çok seviyorum.”

Ö2: “ Mutluyum. Sınıf öğretmenimizsiniz. Sizi seviyorum, mutluyum. Yeni bilgiler öğrenmek her derste de heyecanlanıyorum.”

Ö3: “ Mutluluk hissediyorum. Heyecan hissediyorum. Çok iyi derse odaklanarak giriyorum ve sevinerek giriyorum. Merak duygusu var...”

Ö4: “ İyi hissediyorum... Yeni konu öğreneceğimiz zaman çok mutlu hissediyorum...”

Ö5: “ İyi hissediyorum. Fen dersine girdiğimde mutlu oluyorum güzel bir ders, sevdiğim bir ders. Maket yapmak, deney yapmak, roket gibi şeyler çok seviyorum...meraklıyım ve yeni şeyler öğrendiğim için mutluyum.”

Ö6: “...mutlu hissediyorum...Fen öğretmenimiz sınıf öğretmenimiz olduğu için sevinç de var...”

4.3.3.Üçüncü Görüşme Sorusu

“Fen dersi ile ilgili soruları çözmeye çalışırken, proje ve ödevleri yaparken nasıl bir ruh halinde oluyorsunuz?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin soru çözerken ve ödev/proje yaparken ruh hallerinde; Proje için malzeme bulamadığında sinirli, görevleri yerine getirmediğinde düşük alma endişesi, görevleri kolaylıkla yerine getirme (ödev, proje, soru), araştırma ödevlerini sevme, proje yapmayı sevme, proje yaparken mutlu, meraklı, heyecanlı; derse odaklı, iyi hissetme, modu yüksek, öğreneceğine inanma, soruları yapamadığında endişeli ve tedirgin, başarısız olma korkusu, ödev yaparken sessiz ve sakin, odaklanamama, soruları çözememe gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Tablo 4.15.de soru çözerken ve ödev/proje yaparken öğrencilerin ruh halleri tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 15. Soru çözerken, Ödev ve Proje Yaparken Öğrencilerin Ruh Halleri

Tema	Kod	f	%
Soru çözerken, Ödev Ve Proje Yaparken	Sinirlilik	1	4.34
	Düşük Alma Endişesi/Başarısız olma korkusu	3	13.04
	Görevleri Yerine Getirmede Kolaylık Hissi/Başarılı Olma	4	17.39
	Araştırma Ödevlerini Sevme	1	4.34
	Proje Yapmayı Sevme	1	4.34
	Proje yaparken mutlu, meraklı, heyecanlı, iyi hissetme	5	21.73
	Derse İyi Odaklanma Hali	1	4.34
	Yüksek Mod	1	4.34

Öğrencilerin Ruh	Ödev Yaparken Sessiz, Sakin	1	4.34
Halleri	Öğreneceğine inanma	1	4.34
	Soruları Yapamadığında Endişeli, Tedirgin	2	8.69
	Derse Odaklanamama Hali	2	8.69

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin soru çözerken, ödev ve proje yaparken öğrencilerin ruh halleri hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin soru çözerken, ödev ve proje yaparken ruh hallerine; 1 öğrenci (%4.34) sinirlilik, 3 öğrenci (%13.04) düşük alma endişesi/başarısız olma korkusu, 4 öğrenci (%17.39) görevleri yerine getirmede kolaylık hissi/başarılı olma, 1 öğrenci (%4.34) araştırma ödevlerini sevmeye, 1 öğrenci (%4.34) proje yapmayı sevmeye, 5 öğrenci (%21.73) proje yaparken mutlu, meraklı, heyecanlı, iyi hissetme, 1 öğrenci (%4.34) derse iyi odaklanma hali, 1 öğrenci (%4.34) yüksek mod, 1 öğrenci (%4.34) ödev yaparken sessiz ve sakın, 1 öğrenci (%4.34) öğreneceğine inanma, 2 öğrenci (%8.69) soruları yapamadığında endişeli, tedirgin, 2 öğrenci (%8.69) derse odaklanamama hali olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının soru çözerken, ödev ve proje yaparken ruh hallerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Bazen sinirleniyorum, çünkü istediğim malzemeleri bulamıyorum... Bu yüzden notlarımdan düşük alacağım diye bazen endişeleniyorum... ödevlerimi yaparken hiç endişe duymuyorum. Fen dersini hem seviyorum hem de yapabiliyorum. Asla sıkıntı çekmiyorum soruları çözerken...”

Ö2: “ Araştırma ödevlerini seviyorum fende, araştırmayı seviyorum... proje yapmayı da seviyorum, mutluluk var içimde. Projeleri yaparken mutlu ve meraklı oluyorum. Daha çok meraklanıyorum...”

Ö3: “ Daha çok derse odaklanıyorum. Etrafımdaki şeyleri duymayıp soruyu daha iyi anlamaya çalışıyorum... Ödevleri de odaklanarak ve etrafımdaki hiçbir şeyi duymayarak kolayca yapıyorum...”

Ö4: “ İyi oluyorum proje yaparken, bir şey öğreneceğim zaman içimde iyi bir ruh hali var. Fen dersinden iyi alacağımı düşünüyorum proje yaparken. Mutlu hissediyorum. Mutlu hissettiğim için modum da biraz yüksek oluyor tabi mutlu hissediyorum. Bir şey öğreneceğim için kendime inanıyorum. Kitaptan soru çözerken biraz endişeleniyorum... Soruları

çözemediğimde biraz tedirgin oluyorum... Başarısız olma korkusu var soru çözerken... Ödev yaparken pek bir sıkıntım yok, iyi bir ruh halinde oluyorum. Ödev yaparken mutlu oluyorum, endişeli olmuyorum. Mutlu olduğum kadar da başarılı olacağıma da inanıyorum... Projelerde merak, mutluluk ve heyecan oluyor güzel olacak mı diye merak ediyorum...''

Ö5: '' Aklım hep tablette oluyor çözemiyorum soru... Ödevleri yapmaya çalışırken sakin, sessiz ve iyi oluyorum... Proje yaparken, deney yaparken en çok iyi hissediyorum...''

Ö6: '' İyi oluyorum... ders çalışıyorum sonra birden aklımdan gidiyor sonra tekrardan çalışmak zorunda kalıyorum. Soru çözerken iyi hissediyorum... Ödevlerimi yapamazsam, proje yapamazsam başarısız olmaktan korkuyorum, üzülüyorum. ''

4.3.4.Dördüncü Görüşme Sorusu

''Fen dersinde hep başarısız olacağım düşünceniz var mı? Varsa ya da yoksa niçin böyle düşünüyorsunuz?'' olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin fen dersine yönelik hep başarısız olacağım düşüncesine; asla yok, yok, biraz var, var gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Tablo 4.16.da fen dersine yönelik hep başarısız olacağım düşüncesi tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 16. Fen Dersine Yönelik Hep Başarısız Olma Düşüncesi

Tema	Kod	f	%
Fen Dersine	Asla Yok	1	16.66
Yönelik Hep	Yok	3	50
Başarısız Olma	Biraz Var	1	16.66
Düşüncesi	Var	1	16.66

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin fen dersine yönelik hep başarısız olma hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin fen dersine yönelik hep başarısız olma düşüncesine; 1 öğrenci (%16.66) asla yok, 3 öğrenci (%50) yok, 1 öğrenci (%16.66) biraz var, 1 öğrenci (%16.66) var olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının fen dersine yönelik hep başarısız olma düşüncelerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: '' Hayır, asla. Çünkü hem fen dersini anlıyorum hem de soruları çözebildiğimi bildiğim için asla başarısız olma kaygısı yaşamıyorum. ''

Ö2: '' Yok, çünkü çalışıyorum. Kendime inanıyorum, yapabileceğime inanıyorum. ''

Ö3: “ Başarısız olacağım düşüncesi yok. Derse çok odaklanıyorum yani derslere çok odaklandığım için pek düşük alacağım kaygısı falan olmuyor...”

Ö4: “ Var. Fen dersini geçemezsem diye düşünüyorum bazen. Yani konuları anlamadığım için bi de konuları anlamadığım için test de çözemiyorum...”

Ö5: “ Başarısız olacağım düşüncesi biraz çok az var. Çünkü konuları biraz anlayamıyorum hocam. Çünkü çok konuşuyorum o yüzden anlayamıyorum...”

Ö6: “ Yok. Çünkü sınavdan düşük almış olabilirim ama derslerde iyiyim artı alıyorum.”

4.3.5.Beşinci Görüşme Sorusu

“Fen dersinde başarılı ya da başarısız olmanızın sebebi neler olabilir? (çevre, kişisel nedenler, aile, okul, öğretmen..)” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin fen dersine yönelik başarılı olma sebeplerine; öğretmenin dersi iyi anlatması, dersi çok iyi dinleme, aile baskısının olmaması, derse odaklanma, konuları tekrar etme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin fen dersine yönelik başarısız olma sebeplerine; dersi iyi dinlememe, derse odaklanamama, ailedeki kavga, çevreden gelen gürültü, konuya ilgisiz/sevmeme, aile baskısı, kişisel/ruhsal rahatsızlık, ders çalışmaya zamanın olmaması, konuları anlayamama, hiperaktiflik, evde çalışma ortamının olmaması, ev işleri ile uğraşma gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Tablo 4.17.de öğrencilerin fen dersine yönelik başarılı veya başarısız olma sebepleri tema, kod, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 17. Fen Dersine Yönelik Başarılı veya Başarısız Olma Sebepleri

Tema	Kod	f	%
Başarılı Olma Sebepleri	Öğretmenin dersi iyi anlatması	1	4.54
	Dersi çok iyi dinleme	2	9.09
	Aile baskısının olmaması	1	4.54
	Derse odaklanma	1	4.54
	Konuları tekrar etme	1	4.54
Başarısız Olma Sebepleri	Dersi iyi dinlememe	3	13.63
	Derse odaklanamama	3	13.63
	Ailedeki kavga	1	4.54
	Gürültülü çevre (sınıf, ev..)	2	9.09
	Konuya ilgisiz/sevmeme	1	4.54
	Aile baskısı	1	4.54
	Kişisel/ruhsal rahatsızlık	1	4.54
	Konuları tekrar edememe	1	4.54
	Konuları anlayamama	1	4.54

Hiperaktiflik	1	4.54
Evde çalışma ortamının olmaması	1	4.54
Ev işleri ile uğraşma	1	4.54

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin fen dersine yönelik başarılı veya başarısız olma sebepleri hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin fen dersine yönelik başarılı olma sebeplerine; 1 öğrenci (%4.54) öğretmenin iyi ders anlatması, 2 öğrenci (%9.09) dersi çok iyi dinleme, 1 öğrenci (%4.54) aile baskısının olmaması, 1 öğrenci (%4.54) derse odaklanma, 1 öğrenci (%4.54) konuları tekrar etme olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin fen dersine yönelik başarısız olma sebeplerine; 3 öğrenci (%13.63) dersi iyi dinlememe, 3 öğrenci (%13.63) derse odaklanamama, 1 öğrenci (%4.54) ailedeki kavga, 2 öğrenci (%9.09) gürültülü çevre, 1 öğrenci (%4.54) konuya ilgisiz/sevmeme, 1 öğrenci (%4.54) aile baskısı, 1 öğrenci (%4.54) kişisel/ruhsal rahatsızlık, 1 öğrenci (%4.54) konuları tekrar edememe, 1 öğrenci (%4.54) konuları anlayamama, 1 öğrenci (%4.54) hiperaktiflik, 1 öğrenci (%4.54) evde çalışma ortamının olmaması olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının fen dersine yönelik başarılı veya başarısız olma düşüncelerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Genelde aileden dolayı oluyor ve bir de etraftan yani çevreden. Mesela ailede annemle abim hep kavga ediyor. Çevrede de bazen gürültüler oluyor... dersleri bazen dinlemediğim için olabiliyor.”

Ö2: “ Başarısız olmamın sebebi pek iyi dinlememişim ya da konuya karşı hevesim kalmamıştır, konuyu sevmemişimdir... Aile baskısı olabilir başarısız olmamda. Kişisel ve ruhsal rahatsızlığım olduğunda başarısız olabilirim.”

Ö3: “ Başarılı olmamın sebepleri hem öğretmenim dersi iyi anlatıyor ve ailem hiç üzerime gitmiyor. Kendim dersi iyi dinliyorum, derse çok fazla odaklanmaya çalışıyorum. Mesela etrafımdaki arkadaşlarım konuşurken onları hiç duymuyorum o yüzden.”

Ö4: “ Başarısız olmamın sebebi konuya çalışmamam olabilir... Okulda konuları anlayamıyorum. Derslere odaklanamıyorum... Tekrar yapmayı sürekli erteliyorum o yüzden de olabilir...”

Ö5: “ Başarısız olmamın sebebi sınıftakiler konuştuğu için hiçbir şey anlayamıyoruz... Hiperaktif olduğumu söylemişim onun yüzünden dersi dinleyemiyorum, aklım hep başka yerlere gidiyor... Kendime ait bir masam yok evde sehpanın üzerinde çalışıyorum.”

Ö6: “ Başarılıyım. Hem iyi ders dinlemem hem de eve gittiğimde onları tekrar ediyorum ama bazen tekrar edemiyorum. Çünkü evde kardeşime bakmak zorunda kalıyorum.”

4.3.6.Altıncı Görüşme Sorusu

“Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi işlenirken artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması öğrenmemizi kolaylaştırdı mı ya da zorlaştırdı mı? Neden?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin hepsi (f=6) artırılmış gerçeklik uygulamalarının ünitenin öğretimini “kolaylaştırdı” cevabını vermişlerdir. Öğrenciler artırılmış gerçeklik uygulamalarının ünitenin öğretimini kolaylaştırmasına; evde ve okulda uygulamayı kullanıp gök cisimlerini ve uzay araçlarını inceleyebilme, merak giderme, görüntü-ses-metin olması, 3 boyutlu olması, ilgi çekmesi, konunun ilgi çekmesi (uzay), somutlaştırma, zihinde canlandırabilme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin cevaplarına göre artırılmış gerçeklik uygulamalarının ünitenin öğretimini kolaylaştıran özellikleri aşağıdaki Tablo 4.18.de tema, kod, frekans, yüzde değerleri verilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4. 18. AG Uygulamalarının Ünitenin Öğretimini Kolaylaştıran Özellikleri

Tema	Kod	f	%
AG Uygulamalarının Ünitenin Öğretimini Kolaylaştıran Özellikleri	Evde/Okulda AG uygulamalarını kullanıp gök cisimlerini ve uzay araçlarını inceleyebilme	7	26.92
	Merak giderme	4	15.38
	Görüntü-ses-metin olması	6	23.07
	3 boyutlu olması	4	15.38
	AG'nin ilgi çekmesi	2	7.69
	Konunun ilgi çekmesi (uzay)	1	3.84
	Somitlaştırma	1	3.84
	Zihinde canlandırabilme	1	3.84

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin AG uygulamalarının öğretimini kolaylaştıran özellikleri hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin AG uygulamalarının ünitenin öğretimini kolaylaştıran özelliklerine; 7 öğrenci (%26.92) evde/okulda AG uygulamalarını kullanıp gök cisimlerini ve uzay araçlarını inceleyebilme, 4

öğrenci (%15.38) merak giderme, 6 öğrenci (%23.07) görüntü-ses-metin, 4 öğrenci (%15.38) 3 boyutlu olması, 2 öğrenci (%7.69) AG'nin ilgi çekmesi, 1 öğrenci (%3.84) konunun ilgi çekmesi (uzay), 1 öğrenci (%3.84) somutlaştırma, 1 öğrenci (%3.84) zihinde canlandırabilme olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının AG uygulamalarının ünitenin öğretimini kolaylaştıran özellikleri hakkındaki düşüncelerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Kolaylaştırdı... ben evde açmıştım uygulamayı ve etrafa baktığımda gezegenlerin nerede olduğunu görebiliyordum... artırılmış gerçeklikle daha iyi oldu, yani görebildiğimiz için. Mesela ben uzay sondasının ismini bilmiyordum artırılmış gerçeklik sayesinde öğrendim. Bu da benim öğrenmemi kolaylaştırdı. Çünkü uygulamada isimleri yazıyor, ne işe yaradıkları yazıyor, nasıl görüldüğünü gösteriyor, üç boyutlu görebiliyoruz. Güneş sistemindeki gezegenleri tanıtıyor, galaksinin dışına çıkabiliyoruz, galaksinin dışındaki yıldızları tanıyoruz.”

Ö2: “ Kolaylaştırdı... Sizin verdiğiniz bize uygulamalardan gökyüzüne bakıyorum, yıldızlar bazen büyük bir yıldızlar grubu olarak çıkıyor isimleri veriliyor. Büyük bir ilgim var kolaylaştırdı...”

Ö3: “ Öğrenmeme daha çok kolaylık sağladı. Çok ilgimi çekiyordu çünkü. Uzay konusu çok ilgimi çekiyordu ve o uygulamalar da çok iyiydi... benim meraklarımı giderdi. Mesela bir uygulama vardı o uygulamaya gece baktığımda yıldızların hangi yıldız olduğunu biliyordum... Metinler, ses vardı, 3 boyutluydu daha çok incelememi sağladı. O ses ve metinler de nasıl olduğunu nasıl yapıldığını hangi yılda yapıldığını anlatıyordu...”

Ö4: “ Kolaylaştırdı... ilgimi çektiği için öğrenmeme de etki vermiş olabilir konuyla ilgili. Konuyu düz okuyup geçseydik anlamazdım... Uygulamalara girip tekrar bakabiliyorduk...”

Ö5: “ Kolaylaştırdı... Çünkü gerçekte göremediğimiz şeyleri tablette ve telefonlarda artırılmış gerçeklik uygulamaları ile 3 boyutlu görebiliyoruz, inceleyebiliyoruz. Sese basıyorduk o bize orda yazan metni okuyordu...”

Ö6: “ Evet mesela siz onunla ilgili soru sorduğunuzda hemen geliyor yani şu uygulamada şuna baktık diye. Daha iyi oldu. Deftere yazarken anlamıyordum buradan görmüş oldum, 3 boyutlu uygulaması vardı, benim çok işime yaradı. Yıldızları, bulutsuları görmemi sağladı yani çok iyi bir uygulamalardı.”

4.3.7.Yedinci Görüşme Sorusu

“Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini öğrenmekte zorlandınız mı? Anlatır mısınız?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrenciler üniteyi öğrenmekte zorlanma durumlarına; hiç zorlanmadım, zorlanmadım, biraz zorlandım, zorlandım, çok zorlandım gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin cevaplarına göre öğrencilerin üniteyi öğrenmekte zorlanma durumları aşağıdaki Tablo 4.19.da tema, kod, frekans, yüzde değerleri verilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4. 19. Öğrencilerin Üniteyi Öğrenmekte Zorlanma Durumları

Tema	Kod	f	%
Öğrencilerin Üniteyi Öğrenmekte Zorlanma Durumları	Hiç zorlanmadım	1	16.66
	Zorlanmadım	1	16.66
	Biraz zorlandım	1	16.66
	Zorlandım	2	33.33
	Çok zorlandım	1	16.66

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin üniteyi öğrenmekte zorlanma durumları hakkındaki düşüncelerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin üniteyi öğrenmekte zorlanma durumlarına; 1 öğrenci (%16.66) hiç zorlanmadım, 1 öğrenci (%16.66) zorlanmadım, 1 öğrenci (%16.66) biraz zorlandım, 2 öğrenci (%33.33) zorlandım, 1 öğrenci (%16.66) çok zorlandım olarak düşüncelerini belirtmişlerdir.

- Hiç zorlanmadım diyen öğrencinin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Hayır hiç zorlanmadım. Çünkü hem kolay bir konu hem de hocamız iyi anlattığı için hemen kavrayabildim. Hem artırılmış gerçeklik hem akıllı tahta üzerinde izledik videolarını hem de yazarak, okuyarak..”

- Zorlanmadım diyen öğrencinin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

Ö3: “ Zorlanmadım... Çünkü hem o konu ilgimi çekiyordu ve baya bir merak duyuyordum. O yüzden çok fazla odaklandım ve çok fazla zorluk çekmedim...”

- Biraz zorlandım diyen öğrencinin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

Ö6: “ ...biraz zorlanmış olabilirim... Çünkü bazı anlamadığım konular var. Sınıfta ses olunca anlamıyor olabilirim...”

- Zorlandım diyen 2 öğrencinin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

Ö2: “...zorlandım, gök cisimlerini aklımda tutabilme ya da güneş sisteminde büyük kütleli yıldız küçük kütleli yıldız sıralamasını düşünmekte ... Zorlandım bunu üstümden atabilmek için çalıştım. Konu zordu, anlamak için çabaladım...”

Ö4: “... zorlandım. Uzay araçlarını karıştırıyordum, sonra o konu daha beter üstüme geldiği için bende tekrar yapmadım, hepsi birbirine karışmıştı...”

- Çok zorlandım diyen öğrencinin düşünceleri aşağıdaki gibidir:

Ö5: “ Baya zorlandım... çok zorlandım. Buraya tabletlerimizi getirmiştik orda herkes uygulamayı aynı anda açtığı için bazı şeyleri duyamadık. Bazı yaptığımız şeyleri ben anlayamadım...”

4.3.8.Sekizinci Görüşme Sorusu

“Ünitenin öğretiminde bol görsel, sesli ve yazılı metinler, videolar, animasyonlara, AG uygulamalarına yer verilmesi hakkında görüşleriniz nelerdir?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrencilerin hepsi (f=6) öğretimde çoklu ortamların kullanılması hakkında “*olumlu görüş*” belirtmişlerdir. Ünitenin öğretiminde bol görsel, sesli ve yazılı metinler, videolar, animasyonlara ve ag uygulamalarına yer verilmesinde öğrencilerin olumlu görüşleri; yapılan etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırması, dersi eğlenceli hale getirmesi, mutlu etmesi, merakı artırması, ilgiyi artırması, başarıyı artırması gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin cevaplarına göre ünitenin öğretiminde çoklu ortamların kullanılması hakkındaki olumlu görüşleri aşağıdaki Tablo 4.20.de tema, kod, frekans, yüzde değerleri verilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4. 20. Öğrencilerin Çoklu Ortamlara Yönelik Olumlu Görüşleri

Tema	Kod	f	%
Olumlu Görüşler	Yapılan etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırması	6	46.15
	Dersi eğlenceli hale getirmesi	1	7.69
	Mutlu etmesi	1	7.69
	Merakı artırması	2	15.38
	İlgii artırması	2	15.38
	Başarıyı artırması	1	7.69

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin çoklu ortamlara yönelik olumlu görüşlerine yer verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin çoklu ortamlara yönelik olumlu görüşlere; 6 öğrenci (%46.15) yapılan etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırması, 1 öğrenci (%7.69) dersi eğlenceli hale getirmesi, 1 öğrenci (%7.69) mutlu etmesi, 2 öğrenci (%15.38) merakı artırması, 2 öğrenci (%15.38) ilgiyi artırması, 1 öğrenci (%7.69) başarıyı artırması olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının çoklu ortamlara yönelik olumlu görüşlerini belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “Yapılan etkinlikler dersi kolaylaştırdı hem de eğlendirdi...”

Ö2: “... İzlemek, animasyon izlemek, derslerde arkadaşlarımızla öğretmenimizle beraber bir şeyler yapınca... daha mutlu oluyorsunuz. Hem siz de bize dijital olarak açıklayınca daha çok insanın kafasında yatıyor. Daha çok aklıma yattığı için de daha çok çabalıyorum ve hevesim daha çok artıyor. Bu yüzden de daha çok başarılı olmaya ilerliyorum. Sadece okuyarak olmuyor dedim çünkü insan okumaktan da sıkılabilir, zorlaştırabilir bu durum. Kolaylaştıranlar ise videolar, animasyonlar, deneylerimiz var, proje ödevlerimiz var, araştırma ödevlerimiz var, sizden dinlediklerimiz var bunlar bizi daha çok üste çıkartıyor.”

Ö3: “... Öğrenmeme kolaylık sağladı. Daha çok ilgim arttı, merakım arttı...”

Ö4: “... Benim öğrenmemde etkili oldu... Sadece kitaptan okuyup geçseydik bence biraz daha anlamazdım. Etkinlikler sayesinde öğrendim...”

Ö5: “Görseller, videolar olmasaydı daha zor öğrenirdim. Çünkü anlayamazdım...”

Ö6: “...merak duygumu giderdi merak ediyordum. Sadece yazıp geçseydik görsel, uygulama, etkinlik yapmasaydık anlayamazdım, merak duygumu gidermezdi...”

4.3.9.Dokuzuncu Görüşme Sorusu

“Ünitenin kavramlarını öğrenirken kavramları anlamlandırma (anlama, zihinde canlandırma, somut hale getirme) konusunda zorluk çektiniz mi?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrenciler kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumlarına; zorluk çekmedim, zorluk çektim gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Zorluk çekmedim diyen öğrencilerin zorluk çekmeme sebeplerine; AG uygulamalarının kullanılması, laboratuvar ve sınıfta birçok etkinlik yapılması, etkinliklerin ilgi çekici olması gibi cevaplar

verdikleri belirlenmiştir. Zorluk çektim diyen öğrencilerin zorluk çekme sebeplerine; kavramları karıştırma, kavramları hatırlamada zorluk yaşama, sınıfta gürültü olması gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin cevaplarına göre öğrencilerin kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumları aşağıdaki Tablo 4.21.de tema, kod, frekans, yüzde değerleri verilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4. 21. Öğrencilerin Kavramları Anlamlandırmada Zorlanma Durumları

Tema	Kod	f	%
Zorluk çekmedim	AG uygulamalarının kullanılması	5	31.25
	Laboratuvar ve sınıfta birçok etkinlik yapılması	5	31.25
	Etkinliklerin ilgi çekici olması	1	6.25
Zorluk çektim	Kavramları karıştırma	3	18.75
	Kavramları hatırlamada zorluk yaşama	1	6.25
	Sınıfta gürültü olması	1	6.25

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumlarına zorluk çekmedim diyen öğrencilerin görüşlerine göre; 5 öğrenci (%31.25) AG uygulamalarının kullanılması, 5 öğrenci (%31.25) laboratuvar ve sınıfta birçok etkinlik yapılması, 1 öğrenci (%6.25) etkinliklerin ilgi çekici olması olarak cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumlarına zorluk çektim diyen öğrencilerin görüşlerine göre; 3 öğrenci (%18.75) kavramları karıştırma, 1 öğrenci (%6.25) kavramları hatırlamada zorluk yaşama, 1 öğrenci (%6.25) sınıfta gürültü olması olarak cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumlarını belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Zorluk çekmedim... Artırılmış gerçeklikte kartlar vardı mesela kartları okuttuğumuzda uzay cisimlerinin nasıl olduğunu aktarabiliyordu... etkinlikler sayesinde hem gezegenlerin veya bir uzay aracının nasıl görüldüğünü 3 boyutlu bir şekilde görebildik döndürerek . Bu etkinliklerin hepsi kavramları anlamlandırmamda etkili oldu, kafamda canlandırabildim. Mesela hocamız bize bir etkinlik yaptırmıştı, yıldızların ömürlerini gösteriyordu. Onun sayesinde yıldızların ömrünü daha iyi kavrayabildim. Mesela hocamız bize 3-4 sayfalık etkinlik kağıdı çıkardı, teleskop yaptık, takımyıldızı teleskobu yaptık ve roket yaptık. Hem kağıtta görebildiğimiz için ve yaptığımızda nasıl mesela roketin nasıl görünümüne sahip olduğunu hem yaparak öğrendik hem de izleyerek hem de okuyarak öğrendik.”

Ö2: “ Evren konusunda zorluk çekmiştim. Evrenlerin isimleri, galaksilerin isimlerini bulmak, hatırlamak zihnimde biraz zorluk çıkartmıştı...”

Ö3: “ Çekmedim çünkü yani kavramları duyduğum anda zihnimde canlandırabiliyordum yani gözümlün önüne gelebiliyordu... Derste yapılan aktiviteler baya etkili oldu. Mesela uygulama indirmiştik o uygulamalar çok yardımcı oldu, özellikle 3 boyutlu olduğu için daha çok inceleyebildim, daha merakım azaldı, gördüğüm şeyler çok ilgimi çekti. Akıllı tahtada izlediğimiz videoyu ben evde gidip bir daha izledim çünkü çok ilgimi çekmişti o yüzden izledim. Projeler yapmıştık, teleskop yaptık, takımyıldızı için teleskop yaptık. Bunların hepsi kavramları anlamlandırmamda etken oldu...”

Ö4: “... Uzay araçlarının adlarını ve görevlerini anlamada zorluk çektim. Genellikle birbirlerine benzetiyordum ben uzay mekiği ile roketi falan, o yüzden hani görevleri de baya karışıyordu ikisinin...”

Ö5: “ Zorluk çekmedim... kafamızda canlandı, izletmiştiniz bize. Sadece okuyup geçseydik bu kadar şeyi kafamda canlandıramazdım. Çünkü resmini görmeden kafamızda canlanmaz. Yaptığımız roket, dürbün; teleskop yaptık çünkü takımyıldızlarını, yıldızları, gezegenleri görmek için.”

Ö6: “...zorluk çektim. Çünkü bana biraz zor geldi... Belki çevresel olabilir ses yüzünden anlamamış olabilirim. Uzay sondasını uzay mekiği ile karıştırıyorum yani biraz karıştırma var.”

4.3.10.Onuncu Görüşme Sorusu

“Ünite bittikten sonra zihinsel olarak karmaşık hissettiniz mi? Anlatır mısınız?” olarak belirlenmiştir. Bu soruya cevap veren öğrenciler ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetme durumlarına; karmaşıklık hissettim, karmaşıklık hissetmedim gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Karmaşıklık hissettim diyen öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetme sebeplerine; kavramları birbiriyle karıştırma, konuyu tam anlayamama, hastalık sebebiyle konuda geri kalma, notları tekrar etmeme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Karmaşıklık hissetmedim diyen öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetmemelerine; notları tekrar etme, birçok eğlenceli etkinlik yapılması, ag uygulamalarının kullanılması, konuyu tam anlama, konuyu sevmeme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin cevaplarına göre öğrencilerin ünite bitiminde

zihinsel karmaşık hissetme durumları aşağıdaki Tablo 4.22.de tema, kod, frekans, yüzde değerleri verilerek hesaplanmıştır.

Tablo 4. 22. Öğrencilerin Ünite Bitiminde Zihinsel Karmaşıklık Hissetme Durumları

Tema	Kod	f	%
Karmaşıklık Hissettim	Kavramaları birbiriyle karıştırma	2	14.28
	Konuyu tam anlayamama	2	14.28
	Hastalık sebebiyle konuda geri kalma	1	7.14
	Notları tekrar etmeme	1	7.14
Karmaşıklık Hissetmedim	AG uygulamalarının kullanılması	1	7.14
	Birçok eğlenceli etkinlik yapılması	2	14.28
	Notları tekrar etme	3	21.42
	Konuyu tam anlama	1	7.14
	Konuyu sevme	1	7.14

*Öğrenciler sorulara birden fazla cevap vermiştir.

Tabloda deney grubunda bulunan öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissettim diyenlerin görüşlerine göre; 2 öğrenci (%14.28) kavramaları birbiriyle karıştırma, 2 öğrenci (%14.28) konuyu tam anlayamama, 1 öğrenci (%7.14) hastalık sebebiyle konuda geri kalma, 1 öğrenci (%7.14) notları tekrar etmeme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetmedim diyenlerin görüşlerine göre; 1 öğrenci (%7.14) AG uygulamalarının kullanılması, 2 öğrenci (%14.28) birçok eğlenceli etkinlik yapılması, 3 öğrenci (%21.42) notları tekrar etme, 1 öğrenci (%7.14) konuyu tam anlama, 1 öğrenci (%7.14) konuyu sevme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetme durumlarını belirten ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ Hayır karışık hissetmedim. Hem deftere yazıyoruz o defterdekileri mesela karıştırdım hemen gidip deftere bakıyorum şu şuymuş şu şuymuş hemen geri düzeltiyorum...”

Ö2: “ Ünite bittikten sonra karmaşıklık hissetmedim. Çünkü konuyu anladım, burada yaptığımız etkinlikler baya eğlenceli geçmişti bu konumuz. Bu yüzden bu konuya daha çok sevmişim. Dijital tabletlerimizi getirmiştik, laboratuvar da deneyler yaptık, 3 boyutlu görselleri inceledik, videolar izledik, etkinlikler yaptık, animasyonlar izledik akıllı tahtadan. Bu yüzden aklıma daha çok yattı ve eğlenceli bir konu oldu benim için de. Hiçbir şekilde zihinsel olarak bir karmaşıklık hissetmedim.”

Ö3: “ Hayır, çünkü ünite bittikten sonra ben o notu tekrar okudum, siz not vermiştiniz o notu bir daha okudum. Çok fazla yani karıştırmadım hiç karıştırmadım...”

Ö4: “...Ünite bittikten sonra tekrar pek yapamadığım için karmaşıklık hissettim. Uzay araçlarını karıştırdığım için karmaşıklık hissettim... Biraz karmaşık hissetmemin sebebi öğrendim zannetmişim ama öğrenmemişim ve konu geçtiği için de tekrar edemedim...”

Ö5: “ Hiç karmaşık hissetmedim. Çünkü çalıştığım için bu konuyu. Uzay araçlarını falan bazı şeyleri yaptığımız için maket, teleskop yaptığımız için hiç zorlanmadım. Eğer hiçbir şey yapmasaydık uzay araçlarını ayırt edemezdim...”

Ö6: “ Biraz zorluk çektim... Çünkü kavramları başka kavramlarla karıştırdığım oluyor, anlamadığım konular oluyor. Mesela okula gelmediğim zamanlar o konuya yetişemediğim için. Kavramların hepsi birbirine girdi. Mesela uzay sondasını uzay mekiği ile karıştırıyorum.”



BÖLÜM V

5.TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızın amacı eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, bilişsel yük ve fen kaygı düzeylerine etkilerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda veriler analiz edilmiş ve bulgular literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların alanyazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

5.1.1.Birinci Alt probleme ilişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön-test puan ortalamalarına bakıldığında iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 5). İlgili literatür incelendiğinde iki grup arasında ön-test puanları bakımından farklılık gözlenmeyen bizim çalışmamızı destekleyen çalışmalara rastlanmıştır (Ateş, 2018; Özyalçın, 2020; Güngördü, 2018; Demirel, 2019; Kızılca, 2019; Coşkun, 2019; Yetişir, 2019; Yıldırım, 2020; Coşkun, 2018; Şentürk, 2018; Sarıyıldız, 2020; Özeren, 2020; Yıldırım, 2016; Alagöz, 2020). Ateş (2018) yaptığı deneysel çalışmada AG destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun ön-test akademik başarı konusunda istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığını ve iki grubun da konu ile ilgili uygulama öncesi bilgilerinin benzer olduğunu bizim çalışmamızı da destekleyen bir sonuca ulaşmıştır.

Sonuç olarak iki grubun ön-test puanları arasında bir farklılığın bulunmaması deney ve kontrol gruplarının denk olduğunu ve ön bilgi bakımından benzer olduklarını ortaya koymaktadır.

5.1.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test akademik başarı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi işlenirken artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiş ve sonuçlar ortaya çıkarılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son-test puan ortalamalarına bakıldığında iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İki grup arasında anlamlı bir farklılığın bulunması 2018 fen bilimleri öğretim programı uygulanan öğretime kıyasla 2018 fen bilimleri öğretim programına ek artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı öğretimin akademik başarıya etkisinin daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Alanyazın incelendiğinde çalışmamızda ulaştığımız sonuçlara benzer sonuçlara rastlanmaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre AG ile öğretimin daha etkili olduğuna ve akademik başarıyı artırdığına ulaşılmıştır. Literatürde araştırmamızı destekleyen çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. AG uygulamaları ile verilen eğitimin akademik başarıyı artırdığını ortaya koymuşlardır.

Yurtdışı alanyazını incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılarak çalışmamız desteklenmektedir (Chiang ve ark., 2014; Perez-Lopez ve Contero, 2013; Shelton ve Hedley, 2002; Yen, Tsai ve Wang, 2012; Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013; Shen, Liu ve Wang, 2013; Delello, 2014; Dunleavy, 2014). Yurtiçi alanyazını incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılarak çalışmamız desteklenmektedir (İbili ve Şahin, 2013; Küçük ve ark., 2014; Abdüsselam ve Karal, 2012; Abdüsselam ve Karal, 2014; Taşkiran ve ark., 2015; Gül ve Şahin, 2017; Sırakaya, 2015; Eren, 2019; Eroğlu, 2018; Özyalçın, 2020; Güngördü, 2018; Şahin, 2017; Demirel, 2019; Kul, 2019; Coşkun, 2019; Yetişir, 2019; Yıldırım, 2020; Coşkun, 2018; Şentürk, 2018; Sarıyıldız, 2020; Özeren, 2020; Alagöz, 2020; Fidan, 2018; Demirel, 2017; Akkiren, 2019; Çankaya, 2019).

Şentürk (2018) yaptığı çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin AG destekli olarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve fen dersine, teknolojiye, ag

uygulamalarına karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre AG destekli öğretimin akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım (2020) yaptığı çalışmada Güneş Sistemi ve Tutulmalar ve Vücudumuzdaki Sistemler ünitelerinin AG uygulamaları kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre AG destekli öğretimin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Fidan (2018) yaptığı çalışmada Kuvvet ve Enerji ünitesinin artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş probleme dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına, fizik dersine yönelik tutum ve özyeterlik inancına etkisini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre AG destekli öğretimin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Şahin (2017) yaptığı çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, derse ve ag uygulamalarına karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre AG destekli öğretimin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Alanyazın incelendiğinde artırılmış gerçeklik uygulamaları ile desteklenmiş öğretimin akademik başarıyı artırmasında farklı sebepler yatmaktadır. Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı (Shelton ve Hedley, 2002; Yıldırım, 2016; Şentürk, 2018); AG 3 boyutlu materyalleri somut bir şekilde hareket ettirebilme, döndürebilme, yer değiştirebilme özelliklerinden öğrenmeyi kolaylaştırdığı (İbili ve Şahin, 2013); AG uygulamaları ile kavram yanlışlarının önüne geçildiği, kavramların anlamlandırıldığı ve zihinde kolayca canlandırıldığı (Yen, Tsai ve Wang, 2012); AG uygulamalarının 3 boyutlu yaşantılar sunması 2 boyutlu materyallere göre başarıda daha etkili olduğu (Wu, Lee, Chang ve Liang, 2013); öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılarak soru sorma davranışlarını artırdığı (Sırakaya, 2015); derse ilgi ve katılımı artırdığı (Delello, 2014; Dunleavy, 2014); öğrencilerin kaygı düzeylerini azalttığı için başarıyı artırdığı (İbili, 2013) gibi sebepler belirtilmiştir.

Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması bazı çalışmalarda istatistiksel anlamda herhangi bir farklılık yaratmamıştır (Yıldırım, 2016; Alagöz, 2020; Kızılca, 2019; Erbaş, 2016; Onur, 2021).

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması akademik başarıyı arttırmaktadır. Farklı sonuçlara ulaşan

araştırmacılar da olmasına rağmen ilgili literatürde genel anlamda ag uygulamaları destekli öğretimin derslerde uygulanması başarıyı çeşitli sebeplerden dolayı artırmaktadır. Dolayısıyla eğitimde ag uygulamalarının kullanımı yaygınlaştırılarak farklı yöntem ve tekniklere entegre edilmesi gerekmektedir.

5.1.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön test fene yönelik kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön test fene yönelik kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Çalışmamızda deney ve kontrol gruplarının ön-test kaygı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum iki grubunda uygulama öncesi kaygı düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön-test kaygı puanlarına göre kaygı düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde Coşkun, 2018; Alagöz, 2020; Doğru ve Ünlü, 2012; Alkan, 2013; Keskin, 2019 gibi çalışmalarda da deney ve kontrol gruplarında ön-test fen kaygı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

5.1.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun son test fen kaygı puanı ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun son test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Çalışmamızda deney ve kontrol gruplarının son-test kaygı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum iki grubunda uygulama sonrası kaygı düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının deney grubunda kullanılması iki grup arasındaki fen kaygı düzeyleri bakımından manidar bir farklılık yaratmamıştır. Ancak ön-test puanlarına göre son-test kaygı puan ortalamalarına bakıldığında kaygı puanlarında düşüş gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son-test kaygı puanlarına göre kaygı düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Coşkun (2018) yaptığı çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklendiğinde öğrencilerin akademik başarı, astronomiye yönelik tutum, fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına nasıl etki ettiğini incelemiştir. Çalışmasında iki grubun fen dersine yönelik kaygı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuç çalışmamızı destekler nitelikte olmaktadır.

Alagöz (2020) yaptığı çalışmada fen bilimleri dersinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik kaygı ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında iki grubun fen dersine yönelik kaygı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuç çalışmamızı destekler nitelikte olmaktadır.

Doğru ve Ünlü (2012) fen öğretiminde jigsaw ıv kullanımının öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarısına etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında deney ve kontrol gruplarının son-test kaygı puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını belirtmişlerdir. Bu durum öğretimde jigsaw ıv kullanımının öğrencilerin kaygı düzeylerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bize göstermektedir. Bu çalışmada da bizim çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Güldal ve Doğru (2018) modellemeye dayalı fen öğretiminde öğrencilerin fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme ve fen kaygısına etkisini incelemişlerdir. Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin fen kaygı düzeylerinde bir etki yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Bunun yanında Alkan, 2013; Balkan Kıyıcı ve Yavuz, (2012) da çalışmamızla aynı sonuçlara ulaşmıştır.

Müezzin (2019) yaptığı çalışmada öğrencilerde fen öğrenmeye yönelik kaygı ve motivasyon ilişkisini incelemiştir. Öğrencilerde kaygı düzeyinin artması ile motivasyonun yükseldiğini, kaygı düzeyinin azalması ile ise motivasyonun arttığını yani fen öğrenmeye yönelik kaygı ile motivasyon arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmamızda iki grubun kaygı düzeylerinde anlamlı farklılık görülmemesinin sebebi kısa süreli bir araştırma olmasından kaynaklanabilmektedir. Çalışmanın ön-testlerine baktığımızda ise öğrencilerin zaten düşük fen kaygı düzeylerine sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla da son-test puanlarında bu yüzden de farklılık elde edilmemiş olabilmektedir.

5.1.5.Beşinci ve Altıncı Alt Problemlere İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Çalışmamızda akademik başarı açısından deney ve kontrol gruplarının öntest-sontest puan ortalamalarına bakıldığında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmektedir. Bu sonuç bize herhangi bir öğretim yöntem ve tekniğin öğretimde uygulanması öğrencilerde akademik başarıyı arttırabileceğini göstermiş bulunmaktadır. Kontrol grubunda öğretim programının öngördüğü yapılandırmacı yaklaşım ile ders işlenirken deney grubunda ise öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları öğretimde kullanılmıştır. Her iki grupta da akademik başarı elde edilmiştir.

Alanyazın incelemesi yaptığımızda Kızılca, 2019; Coşkun, 2019; Coşkun, 2018; Sarıyıldız, 2020; Yıldırım, 2016 gibi çalışmaların bizim çalışmamız ile örtüştüğünü söyleyebilmekteyiz.

Kızılca (2019) yaptığı çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin öğretiminde mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubunun akademik başarı testi öntest-sontest puanlarını karşılaştırmış son test lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Ve kontrol grubunun akademik başarı testi öntest-sontest puanlarını karşılaştırmış son test lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur Dolayısıyla bizim çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Coşkun (2019) yaptığı çalışmada 7.sınıf öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler ünitesinin öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubunun akademik başarı testi öntest-sontest puanlarını karşılaştırmış son test lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Ve kontrol grubunun akademik başarı testi öntest-sontest puanlarını karşılaştırmış son test lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur Dolayısıyla bizim çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşmıştır.

5.1.6.Yedinci ve Sekizinci Alt Problemlere İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen deney grubunun ön-test ve son-test fen kaygı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Kontrol grubunun ön-test kaygı puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin fen dersine yönelik düşük kaygı düzeyleri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son-test kaygı puan ortalamalarına bakıldığında ise yine kaygı düzeylerinin düşük olduğu analiz bulgularına göre ortaya konmuştur. Ancak son-test kaygı puan ortalamaları ön-test kaygı puan ortalamalarından daha düşük olmasına rağmen ön-test kaygı puan ortalamaları ile son-test kaygı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Deney grubunun ön-test kaygı puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin fen dersine yönelik düşük kaygı düzeyleri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son-test kaygı puan ortalamalarına bakıldığında ise yine kaygı düzeylerinin düşük olduğu analiz bulgularına göre ortaya konmuştur. Ancak son-test kaygı puan ortalamaları ön-test kaygı puan ortalamalarından daha düşük olmasına rağmen ön-test kaygı puan ortalamaları ile son-test kaygı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Deney ve kontrol gruplarının grup içi ön-test son-test karşılaştırmalarında anlamlı farklılığın gözlenmemiş olmasının sebebi öğrencilerin uygulama öncesinde de fen dersine yönelik kaygı düzeylerinin düşük olması olabilmektedir.

Dolayısıyla çalışmamızda artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasının öğrencilerin kaygı düzeylerine etkide bulunmadığı ortaya konmuştur.

Alanyazın incelemesi yapıldığında bazı çalışmalarda grup içi kaygı düzeyleri ön-test ve son-test karşılaştırması yapılmıştır.

Keskin (2019) yaptığı çalışmada Tübitak 4006 bilim fuarlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, fene karşı motivasyonları, kaygı düzeylerine etkisini incelemiştir. Deney grubunun öntest ve sontestlerini karşılaştırdığında öğrencilerin kaygı düzeylerinin düştüğünü ortaya koymuştur. Kontrol grubunun öntest ve sontestlerini karşılaştırdığında öğrencilerin kaygı düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Dolayısıyla deney grubunda bilim fuarları öğrencilerin kaygı düzeylerine olumlu bir etki yaratmaktadır.

Doğru ve Ünlü (2012) fen öğretiminde jigsaw ıv kullanımının öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarısına etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında deney grubunun ön-test ve son-test kaygı puan ortalamaları karşılaştırıldığında son-test lehine

öğrencilerin kaygı düzeylerinin düştüğünü ortaya koymuşlardır. Kontrol grubunun ön-test ve son-test kaygı puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise öntest ve sontest arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bu durumda deney grubunda öğretimde jigsaw ıv kullanımı sonucu öğrencilerin fen dersine yönelik kaygı düzeyleri olumlu yönde etkilenmiştir.

Sarioğlu (2019) Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinin öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik kaygı düzeylerine etkisini incelemiştir. Deney grubunun ön-test ve son-test kaygı puan ortalamaları karşılaştırıldığında son-test lehine öğrencilerin kaygı düzeylerinin düştüğünü ortaya koymuşlardır. Kontrol grubunun ön-test ve son-test kaygı puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise öntest ve sontest arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bu durumda deney grubunda öğretimde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı sonucu öğrencilerin fen dersine yönelik kaygı düzeyleri olumlu yönde etkilenmiştir.

Bizim çalışmamızda deney ve kontrol gruplarının kaygı düzeyleri düşük çıkmıştır. Ancak artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda son test lehine anlamlı düşüş yaşanmamıştır. Bunun için çalışmamızın bu kısmını destekleyici öğrencilerin kaygı düzeyleri ile ilgili öğrencilerle yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

5.1.7.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

2018 Fen Bilimleri öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu ile 2018 Fen Bilimleri öğretim programına ek olarak artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ders işlenen deney grubunun bilişsel yük sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Çalışmamızda deney ve kontrol grubunun bilişsel yük puan ortalamalarına baktığımızda bilişsel yük düzeyi bakımından deney grubunun aleyhine bir sonuç çıksa da iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Kontrol grubunun bilişsel yük ortalaması 45.96 (4.66) ölçek puanlarına göre 5'in altındadır ve bilişsel yük düzeyleri düşük sayılmaktadır. Deney grubunun bilişsel yük ortalaması 57.22 (5.77) ölçek puanlarına göre 5'in üstündedir ve bilişsel yük düzeyleri biraz yüksek bulunmuştur.

Alanyazın incelendiğinde eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı konusunda sınırlı çalışma bulunmakta iken bilişsel yük düzeyini nasıl etkilediğiyle ilgili yine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yüzden çalışmamızın alanyazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Alanyazında AG ile desteklenmiş öğretimin bilişsel yük açısından genellikle olumlu etkide bulunduğu belirtilmiştir (Chen, Lee ve Lin, 2016; Yılmaz, Küçük ve Göktaş, 2017; Cicioğlu, Nartgün ve Yılmaz, 2020; Küçük, Yılmaz, Göktaş, 2014). Bu çalışmalar bizim çalışmamızla örtüşmemektedir.

Kılıç ve Karadeniz (2004) çalışmalarında hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesini incelemişlerdir. Bulgularına göre öğrencilerin internet kullanma düzeyi arttıkça bilişsel yük düzeyi az olmaktadır. Ayrıca bilişsel yük düzeyi yüksek olan öğrencilerin performansları düşük ve görev tamamlama sürelerinin fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışma bizim çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Küçük, Yılmaz, Göktaş (2014) çalışmalarında İngilizce öğretiminde AG uygulamalarının kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Bulgularına göre ag öğrenme ortamında öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır. Yani uygulama esnasında bilişsel açıdan az çaba sarf ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular bizim çalışmamızı desteklememektedir.

Sinanoğlu (2017) çalışmasında web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin bilişsel yük düzeyi, akademik başarı ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Sonuçta web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri uygulanan deney grubunun bilişsel yük düzeyinin düştüğü gözlenmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermemektedir.

Kablan, 2005; Sezgin, 2009 çoklu öğrenme ortamlarının bilişsel yükü düşürdüğünü desteklemektedirler. Bu çalışmalar bizim çalışmamızla örtüşmemektedir.

Çoban, (2020)'nın çalışması ise bizim çalışma ile paralellik göstermektedir. Çalışmasında artırılmış gerçeklikle desteklenmiş videolarla öğretimin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisini incelemiştir. Sonuçta artırılmış gerçeklik destekli öğretimin öğrencilerin bilişsel yük düzeylerine etkisinin olmadığı ortaya konmuştur.

Eğitimde teknolojik materyallerin kullanımının öğrenmeye direk bir etkisinin olmadığı ancak bu teknolojileri uygun ve etkili bir öğretim yöntem ile birleştirildiğinde etkin olabileceği belirtilmiştir (Clark, 1994). Yani teknolojik materyaller burada sadece araç olarak belirtilmiştir. Deney grubunun bilişsel yük açısından biraz yüksek çıkmasının sebebi öğrencilerin teknoloji kullanımı ile ilgili sorunlarının olması (Wu, vd., 2013; Akçayır, vd.,

2016) ve teknoloji kullanımı konusunda da öğrenmek için çaba sarf etmesi gerektiği olabilmektedir. Dolayısıyla teknoloji kullanımı ile sorun yaşayan öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinin etkilendiği belirtilmektedir (Kaufmann ve Dünser, 2007; Akçayır ve Akçayır, 2017; Lin, vd., 2011). Dolayısıyla bu sonuç çalışmamızla örtüşmektedir. Ayrıca öğrencilerin AG uygulamalarını kullanırken gerçek ve sanal dünyadaki görevleri yerine getirme sürecinde karmaşık durumlar ortaya çıkabilmektedir. Öğrencilerin bir anda çokça görev yerine getirmeye çalışmaları onların zihinsel bir karmaşıklık yaşamalarına sebep olabilmektedir (Wu, vd., 2013; Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009).

Dolayısıyla deney grubumuzdaki bilişsel yük düzeyinin biraz yüksek çıkmasının sebepleri belirtilenler olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca araştırma süresinin kısa olması da öğrencilerin bu teknoloji ile tam bir adaptasyon sağlayamaması bu teknoloji ile ilk kez karşılaşan öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinde olumsuz etkiye sebebiyet verebileceği düşünülmektedir.

5.1.8.Araştırmanın Nitel Verilerine Yönelik Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda deney ve kontrol grubunun kaygı düzeylerinin düşük olduğu ve bu gruplar arasında kaygı düzeyleri bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Nicel verilere ek olarak nitel veriler yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile toplanıp analiz edilmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerde fen dersine yönelik kaygı duydukları durumlar ortaya çıkarılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelere göre iki öğrencinin fen dersine yönelik kaygısı yokken diğer dört öğrencinin fen dersine karşı duydukları kaygıyı soruları yanlış yapma korkusu, soruları çözerken stres olma, öğrencilerin dalga geçmesinden korkma, konuları öğrenemeyeceğine inanma, kendine güvenmeme, heyecanlanma gibi durumlarla belirtmiştir. Soruları yanlış yapma korkusu ve soruları çözerken stres olma öğrencilerin en fazla kaygı yaşadıkları durumlar olarak bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde fen dersine yönelik hep başarısız olacağım düşüncesine; asla yok, yok, biraz var, var gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Fen dersine yönelik hep başarısız olacağım düşüncesine en fazla yok cevabını vermişlerdir.

Uçak ve Say (2019) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik kaygı nedenlerini incelemişlerdir. Fen dersine yönelik kaygıları dersten kaynaklanan kaygılar, öğretmenden kaynaklanan kaygılar, öğrencinin kendinden kaynaklanan kaygılar, sosyal

çevreden kaynaklanan kaygılar, geçmiş kaynaklı kaygılar olarak kategorilere ayırmışlardır. Kategorilerdeki kodlardan en fazla kaygı sebepleri dersten düşük alma korkusu, öğretmen soru sorduğunda yanlış cevap vermekten korkma, konuları anlayamama gibi kaygıların olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu bulgular bizim çalışmamız ile örtüşmektedir.

Gömlüksiz ve Yüksel (2003) yaptıkları çalışmada 4. ve 5.sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik kaygılarını incelemişlerdir. Sonuç olarak; öğrencilerin fen dersinden ve dersin öğretmeninden kaynaklı kaygı duydukları ortaya çıkmıştır.

Asal ve Turan (2021) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik kaygı düzeylerini incelemişlerdir. Öğrencilerin en fazla kaygı duydukları durumları; alan bilgisinden kaynaklanan öğretim kaygısı, kavramsal anlamaya ilişkin öğretim kaygısı olarak belirlemişlerdir.

Yavuz (2012) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasının fen dersine yönelik kaygılarına etkisini incelemiştir. Fen dersinde okul dışı öğrenme ortamlarının yaratılması öğrencilerde duyuşsal anlamda olumlu etkiler yaratmıştır ve öğrencilerdeki kaygı azalmıştır sonucuna ulaşmıştır. Bu ortamların sınıf ortamından daha ilgi çekici olması, öğrencilerin derse katılımını artırması, bilgiyi daha kolay öğrenebilme gibi sebeplerden dolayı öğrencilerdeki kaygı düzeylerinin azalabileceği belirtilmiştir (Dohn, 2011; Kruse ve Card, 2004).

Çakmak ve Bozdoğan (2022) yaptıkları çalışmada okul bahçesinde yapılan lamba parlaklığı etkinliğinin öğrencilerin akademik başarı ve fen kaygılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada yapılan etkinlik öğrencilerin kaygı düzeylerini azaltmıştır. Bu etkinlikler öğrencilerde merak ve ilgiyi artırmıştır (Gürsoy, 2018). Ve dolayısıyla fen kaygılarını da azaltmaya yardımcı olmuştur (Skelly ve Bradley, 2007).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde fen dersine yönelik hisler; fen dersini sevmek, fen öğretmenini sevmek, mutlu hissetmek, yeni bilgiler öğrenmek için heyecanlı, iyi hissetmek, derse odaklı, meraklı, maket/deney yapmayı sevmek gibi durumlar olarak belirlenmiştir. Yeni bilgiler öğrenmek için heyecanlı ve mutlu hissetmek fen dersine karşı öğrencilerin en fazla hissettikleri duygular olarak bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde fen dersi ile ilgili soruları çözmeye çalışırken, proje ve ödevleri yaparken öğrencilerin ruh hali; sinirlilik, düşük alma endişesi/başarısız olma korkusu, görevleri yerine getirmede kolaylık hissi/başarılı olma, araştırma ödevlerini sevmek, proje yapmayı sevmek, proje yaparken mutlu, meraklı,

heyecanlı, iyi hissetme, derse iyi odaklanma hali, yüksek mod, ödev yaparken sessiz, sakin olma, öğreneceğine inanma, soruları yapamadığında endişeli, tedirgin olma, derse odaklanamama olarak belirlenmiştir. Proje yaparken mutlu, meraklı, heyecanlı, iyi hissetme ve görevleri yerine getirmede kolaylık hissi/başarılı olma öğrenciler tarafından en fazla hissedilen ruh olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin fen dersine yönelik başarılı olma sebeplerine; öğretmenin dersi iyi anlatması, dersi çok iyi dinleme, aile baskısının olmaması, derse odaklanma, konuları tekrar etme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin fen dersine yönelik başarısız olma sebeplerine; dersi iyi dinlememe, derse odaklanamama, ailedeki kavga, çevreden gelen gürültü, konuya ilgisiz/sevmeme, aile baskısı, kişisel/ruhsal rahatsızlık, ders çalışmaya zamanın olmaması, konuları anlayamama, hiperaktiflik, evde çalışma ortamının olmaması, ev işleri ile uğraşma gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrenciler başarılı olma sebeplerine en fazla dersi çok iyi dinleme, başarısız olma sebeplerine ise en fazla dersi iyi dinlememe, derse odaklanamama cevaplarını vermişlerdir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin hepsi (f=6) artırılmış gerçeklik uygulamalarının ünitenin öğretimini “*kolaylaştırdı*” cevabını vermişlerdir. Öğrenciler artırılmış gerçeklik uygulamalarının ünitenin öğretimini kolaylaştırmasına; evde ve okulda uygulamayı kullanıp gök cisimlerini ve uzay araçlarını inceleyebilme, merak giderme, görüntü-ses-metin olması, 3 boyutlu olması, ilgi çekmesi, konunun ilgi çekmesi (uzay), somutlaştırma, zihinde canlandırabilme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Evde ve okulda uygulamayı kullanıp gök cisimlerini ve uzay araçlarını inceleyebilme, görüntü-ses-metin olması en fazla verilen cevaplardandır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin hepsi (f=6) öğretimde çoklu ortamların kullanılması hakkında “*olumlu görüş*” belirtmişlerdir. Ünitenin öğretiminde bol görsel, sesli ve yazılı metinler, videolar, animasyonlara ve ag uygulamalarına yer verilmesinde öğrencilerin olumlu görüşleri; yapılan etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırması, dersi eğlenceli hale getirmesi, mutlu etmesi, merakı artırması, ilgiyi artırması, başarıyı artırması gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. En fazla verilen olumlu görüşler yapılan tüm etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırması, merak ve ilgiyi artırması olmuştur.

AG uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırması, konuyu anlamlandırabilme, ilgi ve merakı artırması konusunda alanyazında çalışmamızı destekleyen araştırmalar bulunmaktadır

(Göçmen, 2019; Abdüsselam ve Karal, 2012; Gün, 2014; Sırakaya, 2015; Şahin, 2017; Yılmaz, 2014).

AG uygulamalarının 3 boyutlu olmasından dolayı öğrencilerin gerçekte deneyimleyemeyeceği etkinlikleri sunması, dersi dikkat çekici hale getirmesi, dersi daha iyi anlamlandırabilmeyi sağlaması, öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir (Küçük, 2015; Kırıkkaya ve Şentürk, 2018; Şahin, 2017). Öğrencilerin AG uygulamalarını öğrenmede etkili bulmalarının sebebi 3 boyutlu olarak gerçekte deneyimleyemeyecekleri nesneleri inceleyebilmeleri, ses-metin-görüntü sunması, zevkli-eğlenceli olması, dersi ilgi çekici hale getirerek merak uyandırması, öğrencileri derste aktif hale getirmesi olarak ortaya çıkarılmıştır (Sırakaya, 2015; Delello, 2014).

Öğrencilerimizin akademik başarılarının arttığını gözlemlememiz ve nitel verilerin de nicel verileri destekleyen sebepleri bize sunması alanyazındaki çalışmalar ile örtüşmektedir.

Yıldırım (2020) öğrencilerdeki akademik başarının artmasını büyük ölçüde AG uygulamalarının 3 boyutlu görseller içermesi olarak belirtmiştir.

Sarıyıldız (2020) yaptığı çalışmada on altı öğrenci ile yaptığı görüşmede öğrencilerin AG uygulamalarını kullanarak ders işlenmesini öğrenmede kolaylık sağladığı, dersleri eğlenceli hale getirip merakı artırdığı gibi cevaplar verdiklerini ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Özeren (2020) yaptığı çalışmada AG uygulamalarının 3 boyutlu olmasından dolayı öğrenmede kolaylık sağladığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, dersi ilginç ve eğlenceli hale getirerek merakı artırması, dersi verimli hale getirmesi, başarı performanslarını artırması, etkileşim ve derse katılımı artırması gibi sonuçlara ulaşmıştır. Bu bulgular da bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yıldırım (2016) da çalışmasında AG uygulamalarının dersin öğrenilmesini sağladığı, dersi eğlenceli hale getirdiği ve böylece başarıyı artırdığı sonuçlarına ulaşmıştır. Bu bulgular da çalışmamızı desteklemektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler üniteyi öğrenmekte zorlanma durumlarına; hiç zorlanmadım, zorlanmadım, biraz zorlandım, zorlandım, çok zorlandım gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. En fazla zorlandım yanıtı verilmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler kavramları anlamlandırma konusunda zorlanma durumlarına; zorluk çekmedim, zorluk çektim gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Zorluk çekmedim diyen öğrencilerin zorluk çekmeme sebeplerine; AG uygulamalarının kullanılması, laboratuvarında ve sınıfta birçok etkinlik yapılması, etkinliklerin ilgi çekici olması gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Zorluk çektim diyen öğrencilerin zorluk çekme sebeplerine; kavramları karıştırma, kavramları hatırlamada zorluk yaşama, sınıfta gürültü olması gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Zorluk çekme sebeplerine en fazla kavramları karıştırma cevabını vermişlerdir. Zorluk çekmeme sebeplerine en fazla AG uygulamalarının kullanılması, laboratuvarında ve sınıfta birçok etkinlik yapılması cevaplarını vermişlerdir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler öğrenciler ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetme durumlarına; karmaşıklık hissettim, karmaşıklık hissetmedim gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Karmaşıklık hissettim diyen öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetme sebeplerine; kavramları birbiriyle karıştırma, konuyu tam anlayamama, hastalık sebebiyle konuda geri kalma, notları tekrar etmeme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Karmaşıklık hissetmedim diyen öğrencilerin ünite bitiminde zihinsel karmaşıklık hissetmemelerine; notları tekrar etme, birçok eğlenceli etkinlik yapılması, ag uygulamalarının kullanılması, konuyu tam anlama, konuyu sevmeme gibi cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrenciler karmaşık hissetme sebeplerine en fazla kavramları birbiriyle karıştırma ve konuyu tam anlayamama cevaplarını vermişlerdir. Karmaşık hissetmeme sebeplerine ise en fazla notları tekrar etme ve birçok eğlenceli etkinlik yapılması cevaplarını vermişlerdir.

Küçük, Yılmaz, Göktaş (2014) yaptıkları çalışmada İngilizce öğretiminde ag uygulamalarının kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Bulgularına göre ag öğrenme ortamında öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır. Yani uygulama esnasında bilişsel açıdan az çaba sarf ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular çalışmamızla örtüşmemektedir.

Sinanoğlu (2017) yaptığı çalışmada “Bitki ve Hayvanlarda Üreme ve Gelişme” ünitesinin öğretiminde web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin bilişsel yük düzeyi, akademik başarı ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Sonuçta web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri uygulanan deney grubunun bilişsel yük düzeyinin düştüğü gözlenmiştir. Bu bulgular çalışmamızla örtüşmemektedir.

Coşkun (2015) yaptığı çalışmada 3 boyutlu çoklu ortamlarda öğrencilerin öğrenme stilleri, bilişsel yükleri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bilişsel yük düzeyleri düşük seviyede gözlenmiştir. Etkili ve planlı bir şekilde hazırlanmış çoklu ortamların bilişsel yükü azalttığı belirlenmiştir (Mayer, 2001; Rossi, Schwabe ve Lyardet, 1998).

Çoban (2020) yaptığı çalışmada AG uygulamaları sırasında yaşanan teknik aksaklıklar sebebiyle öğrencilerin bilişsel yük düzeyleri yüksek çıkmıştır. Ayrıca bilişsel yük düzeylerinin yüksek çıkmasını öğrencilerin ag teknolojisini kullanmada zorluk çekmeleri, uygulamaların kullanılabilirliği konularında zorlukların yaşanması durumlarının neden olduğu ortaya çıkarılmıştır (Wasko, 2013; Wu, vd., 2013; Akçayır, vd., 2016; Radu, vd., 2017; Alsadoon ve Alhussain, 2018). Bu çalışma bulguları bizim çalışmamız ile örtüşmektedir.

Sanal ve gerçek ortamda fazlaca öğrencilere görev verilmesi konuyu karmaşık hale getirebilmektedir (Wu, vd., 2013; Dunleavy, Dede ve Mitchell, 2009). Bizim çalışmamızda da bu sebeplerden dolayı deney grubunun bilişsel yük düzeyleri yüksek çıkmış olabilmektedir. Bu bulgulara ulaşan çalışmalarla araştırmamız desteklenmektedir.

Durak ve Karaoğlu-Yılmaz (2019) yaptıkları çalışmada AG uygulamalarını kullanırken zorlukların yaşanması, teknik zorluklar, uygulamaları kullanmaya yönelik ön yargı, bilişsel yük, uygulamaları geliştirmedeki zorluk gibi sorunların olduğunu ortaya koymuştur. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek ve minimum seviyesine indirebilmek adına öncelikle teknik sorunların çözülmesi gerektiğini, öğrencilerin ag teknolojisi ile entegrasyonunun sağlanması gerektiğini, öğrencilere etkili ve iyi tasarlanmış öğrenme ortamlarının yaratılması gerektiğini çalışmalarında belirtmişler (Erçetin ve Durak, 2017; Durak ve Sarıtepeci, 2017).

Çalışmamızın nicel kısmında bilişsel yük anlamında deney ve kontrol grubu arasında herhangi bir farklılık olmamasına rağmen deney grubu aleyhine bilişsel yük ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebeplerini görebilmek için deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Alanyazındaki bazı çalışmalar araştırmamızı desteklemektedir. Dolayısıyla AG uygulamalarının kullanılması sırasında öğrencilere gerçek ve sanal ortamda birçok görevlerin verilmiş olması, uygulama esnasında yaşanan gürültü, uygulama sırasında yaşanan teknik sorunlar, öğrencilerin bazılarının teknolojiye uzak olmaları bilişsel yüklenmenin artmasına sebebiyet verebildiği

düşünülmektedir. Bu yüzden AG uygulamalarının kullanılacağı öğrenme ortamlarının bu durumlar gözetilerek etkili ve planlı bir şekilde tasarlanması gerekmektedir.



5.2.Öneriler

5.2.1.Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu çalışma, Gaziantep ilinde bir ortaokul ile sınırlandırılmıştır. Çalışma farklı il ve okul düzeylerinde yapılabilir.
- Bu çalışma farklı sosyoekonomik düzeydeki okullar arasında yapılabilir.
- Çalışmada eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı öğrencilerin akademik başarı, fen dersine yönelik kaygı ve bilişsel yüke etkisi incelenmiştir. Yapılacak olan çalışmalarda başka değişkenlere (tutum, motivasyon.. vb) bakılabilir.
- Çalışma 7.sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Ancak farklı sınıf düzeyi ve konularda bu çalışma gerçekleştirilebilir.
- Çalışmada sınırlı sayıda öğrenci bulunmaktadır. Yapılacak çalışmalarda örneklem sayısı artırılabilir ve araştırma süresi daha uzun sürece yayılabilir.
- Çalışmada hazır artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. Konu ve kazanımlara uygun öğretim için artırılmış gerçeklik materyalleri geliştirilebilir.
- Çalışmada artırılmış gerçeklik uygulamalarının fen kaygısına etkisi gözlenmemiştir. Fen kaygısını belirlemek için uzun süreli çalışma yapılmalıdır.
- Çalışmada deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük düzeylerinin biraz yüksek çıkması artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilk kez karşılaşmış olmalarından, uygulamaların çoğunun İngilizce olmasından ve uygulama esnasında sınıfta gürültü olmasında kaynaklı olabilir. İleriki çalışmalarda bu durumlar göz önünde bulundurularak önlem alınmalıdır.
- Yapılacak olan çalışmalarda AG gözlükleri kullanılabilir.

5.2.2.Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Uygulama öncesinde öğrencilerin artırılmış gerçeklik hakkındaki bilgileri öğrenilebilir.
- Teknoloji konusunda etkin olmayan öğrenciler olabilmektedir. Bu yüzden ileriki çalışmalarda okuldaki bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmenlerinden öğrencilere uygulama öncesi artırılmış gerçeklik konusunda teori ve uygulama dersi verilebilir.

- AG uygulamalarında sesli metinlerin olması tüm öğrencilerin uygulamaya aynı anda giriş yapmasından dolayı gürültülü bir sınıf ortamı olmuştur. Öğrencilerin evlerinde de uygulamaları kullanarak tekrar etmeleri sağlanabilir.
- AG uygulamalarının çoğu İngilizce dilindedir. Bu yüzden öğrencilerin daha kolay anlayabilmesi için Türkçe yönergeler hazırlanıp öğrencilere verilebilir.

5.2.3.Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- AG uygulamalarının akademik başarıyı artırabildiği görülmüştür. Bu yüzden farklı derslerde de AG uygulamalarının kullanımı yararlı olabilir.
- AG uygulamaları eğitimde farklı yöntem ve tekniklerle birlikte kullanılabilir.
- Özellikle fen bilimleri dersi gibi soyut kavramların çokça bulunduğu bir derste kavramların somutlaştırılması açısından artırılmış gerçeklik uygulamaları ünitelerde kullanılabilir.
- AG uygulamaları ile fen bilimleri dersinin işlenmesi öğrencilerin görüşlerine göre eğlenceli ve etkili olduğu, soyut kavramları somutlaştırdığı, kavramları zihinde canlandırabildiği, daha iyi öğrenme sağladığı, merak duygusunu giderdiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Bu yüzden hem öğrencilerin ilgisini derse odaklamak hem de zevkli ve etkili bir öğretim ortamı yaratabilmek adına artırılmış gerçeklik uygulamalarını eğitimde kullanmak faydalı olabilir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Abdüsselam, M. S. (2014). *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ağca R., K., & Bağcı H. (2013). Eğitimde mobil araçların kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 32(4), 296-297.
- Akça, B. (2010). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik zihinsel risk alma davranışları ile fen kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Aydın.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1(13), 103-116.
- Akçayır, M. & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories, *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342.
- Akgün, F. ve Atalay, E. (2019). Biyoloji öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik lise öğrencilerinin tutumlarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (3). 606-631. <https://doi.org/10.17556/erziefd.643057>
- Akgündüz, D. ve Akınoğlu, O., 2017. Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69-90.
- Akkoyunlu, B. (1995) . Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanım ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109.
- Akkiren, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö., (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Alagöz, Z.B., 2020. *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi*.

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuvara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Alsadoon, H., & Alhussain, T. (2019). Faculty at Saudi Electronic University attitudes toward using augmented reality in education. *Education and Information Technologies*, 24(3), 1961-1972.
- Anikina, O. V., & Yakimenko, E. V. (2015). Edutainment as a modern technology of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 475-479.
- Aral, N. ve Başar, F. (1998). Çocukların Kaygı Düzeylerinin Yaş, Cinsiyet, Sosyo-Ekonomi Düzey ve Ailenin Parçalanma Durumuna Göre İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*. 22 (110), 7-11.
- Asal, R. & Turan, B. N. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik kaygı düzeylerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Erciyes Journal of Education*, 5(1), 74-86. <https://doi.org/10.32433/eje.631330>.
- Ateş, A. (2018). 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler” konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi (Yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Azizoğlu, N. & Uzuntiryaki, E. (2006). Chemistry laboratory anxiety scale. *Hacettepe University Journal of Education*, 30, 55-62.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Balkan Kıyıcı, F., & Yavuz, M. (2012). *İnformal öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin fene karşı kaygı düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi*. Niğde: X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Bamford, A. (2011). The 3D in education white paper, 20 Nisan 2021 tarihinde www.strideeducation.co.uk-The_3D_in_Education_White_Paper_US.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Baysan, E. (2015). *Arttırılmış gerçeklik kitap (Ag-Kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Becker, S. A., Freeman, A., Hall, C. G., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). *NMC/Cosn Horizon Report: 2016 K* (pp. 1-52). The New Media Consortium, Austin, Texas.
- Billinghamurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons For Learning*, 12(5). Retrieved from http://solomonalexis.com/downloads/ar_edu.pdf.
- Burkovik, Y. (2010). *Kaygılanacak Ne Var!*, 12, İstanbul: Timaş Yayınları.

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (8. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (28.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2020). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (9.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377. doi: 10.1007/s11042-010-0660-6
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *Proceedings of the twenty-fifth Hawaii international conference on system sciences* (2, 659-669).
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior*, 55, 477-485.
- Chen C. H., Yang J. C., Shen S. & Jeng M. C. (2007). A Desktop Virtual Reality Earth Motion System in Astronomy Education, *Educational Technology and Society*, 10(3), 289-304. <https://www.learntechlib.org/p/75400/>
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2012). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462. doi: 10.1007/s10956-012-9405-9.
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H. and Hwang, G.J., 2014. An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology and Society*, 17(4):352–365.
- Cicioğlu, M., Nartgün, Ş. S., & Yılmaz, S. (2020). Teacher Candidate Experiences Related to Augmented Reality Applications. In *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies* (pp. 39-60). IGI Global.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-29.
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4.Baskı).Selçuk Beşir Demir (Çev.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Conole, G. and Alevizou, P. (2010). A Literature Review Of The Use Of Web 2.0 Tools In Higher Education. M.Sc. Thesis, The Open University, İngiltere.
- Czemiak, C. & Chiarelott, L. (1984). Science anxiety: an investigation of science achievement, sex and grade level factors. Paper presented at the 68th Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, April 23-27.
- Coşkun, H. (2019). *Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Coşkun, M. (2018). *Mobil uygulama ve arttırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Hatay.
- Coşkun, H. İ. (2015). *Üç boyutlu çoklu ortamlarda öğrencilerin öğrenme stilleri, bilişsel yükleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çakmak, K., Bozdoğan, A. E. (2022). Okul bahçesinde yapılan lamba parlaklığı etkinliğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen kaygılarına etkisi. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 116-145.
- Çankaya, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri ders başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Ayvacı, H. S. & Bacanak, A. (2004). *Fen eğitime yeni bir bakış: Fen Teknoloji- Toplum*. Trabzon: Top-Kar.
- Çetin, H. (2020). *Arttırılmış gerçeklik temelli hikayelerin okuma becerileri üzerindeki etkisi: Biçimlendirici deney araştırması* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çömek, A. (2003). *Fen bilgisi öğretiminde ısı ve ısıнын maddedeki yolculuğu ünitesinin bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesini öğrenci başarısına etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çoban, M. (2020). Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş videolarla öğretimin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 1079-1098. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020..-632456>.
- Davidsson, M., Johansson, D., Lindwall, K. (2012). "Exploring the Use of Augmented Reality to Support Science Education in Secondary Schools," *2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education*, 2012, pp. 218-220, doi: 10.1109/WMUTE.2012.52.
- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295–311.
- Demirel, G. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. ve Kaya, Z. (2003). Öğretmenlik mesleğine giriş. Ankara: Pegem Yayıncılık Fiala, M “ARTag, An Improved Marker System Based on ARToolkit”, NRC, Canada, 2004.
- Demirel, T. (2017). *Argümantasyon yöntemi destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen ve teknoloji dersine*

yönelik güdülenme ve argümantasyon becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Dinçer, B., Yılmaz, S. (2021). Matematik dersinde procept (nesne/süreç) teorisi üzerine yarı deneysel bir çalışma. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 943-952. doi: 10.24315/tred.750458.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Dunleavy, M. and Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen and M. J. Bishop (Eds.), *The handbook of research 55 for educational communications and technology* (pp. 735-745). New York: Springer.
- Dunleavy, M. (2014). Design principles for augmented reality learning. *Tech Trends*, 58(1), 28-34.
- Durak, A., & Karaoğlu-Yılmaz, F., G. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 468-481. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.20xx.xx.xxxxxx-xxxxxx>.
- Durak, H., & Sarıtepeci, M. (2017). Investigating the effect of technology use in education on classroom management within the scope of the FATİH project. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 441-457.
- Doğru, M., Ünlü, S. (2012). Jigsaw iv tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66. DOI: 10.13114/MJH/20122738.
- Dohn, N.B. (2011). Upper secondary students' situational interest: A case study of the role of a zoo visit in a biology class. *International Journal of Science Education*, DOI:10.1080/09500693.2011.628712.
- Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Elmas, R. and Geban, Ö. (2012). 21. Yüzyıl Öğretmenleri İçin Web 2.0 Araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1: 243-254.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erçetin, Ş. Ş., & Durak, A. (2017). Ortaokullarda bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin işlenişi, yaşanan problemler ve çözüm önerileri: Öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 159-176.
- Eren, A. A. (2019). *Elementler ve bileşiklerin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- European Parliament and the Council (2006). Recommendation of the European Parliament and the Council of Key Competences for Lifelong Learning. *Official Journal of the European Union*. L394. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_394/l_39420061230en00100018.pdf adresinden 10 Eylül 2022 tarihinde alınmıştır.
- FATİH (2012). *Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi* <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php/> adresinden 10 Eylül 2022 tarihinde alınmıştır.
- Fidan, M. (2018). *Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisi* (Doktora tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (Third edition)*. London: SAGE Publications Ltd.
- Flad, J. A. (2002). *The effects on increasing cognitive load on self-report and dual task measures of mental effort during problem solving*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Faculty of The Graduate School, University of Southern California.
- Fraenkel, J.R. and Wallen, N.E. (2000). *How to Design and Evaluate Research in Education (4th Edt.)*. London: McGraw Hill.
- George, D. & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.)* Boston: Pearson.
- Gürsoy, G. (2018). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları. *Electronic Turkish Studies*, 13(11), 623-649.
- Göçmen, H. (2019). *Güneş sistemi ve ötesi konusunun etkili öğrenimi için artırılmış gerçeklik odaklı bir tasarım* (Yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Görgülü Arı, A., Sivri, Ş. N. (2020). Genel biyoloji dersine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mobil uygulama tasarımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 10 (1), 257-279.
- Gül, K., ve Şahin, S. (2017). Bilgisayar Donanım Öğretimi için Artırılmış Gerçeklik Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin İncelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 353-362.
- Güldal, C.G., Doğru, M. (2018). Modellemeye dayalı fen öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin fen kavramalarını günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 5(2), 187-211.
- Gümüş, F., (2015). HoloLens Nedir [online]. (20.04.2021), <https://www.muhendisbeyinler.net/hololens-nedir/>
- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.

- Güzeller, C. O. ve Doğru, M. (2011). Development of Science Anxiety Scale for Primary School Students. *Soc Indic Res*, 109, 189-202. DOI 10.1007/s11205-011-9894-6.
- Gömleksiz, M. N. ve Yüksel, Y. (2003). İlköğretim 4.ve 5.sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine ilişkin kaygıları. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları-3. Elazığ İli Örneği*.
- Heinecke, W. F. , Milman, N. B., Washington, L. A., Blasi, L. (2002). New directionsin the evaluation of the effectiveness of educational technology. *Computers in the Schools*, 18(2-3), 97-110.
- İbili, E. ve Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımın tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13, 1–8.
- İzgi Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal of Education*, 19(1), 320-337. Doi: 10.12984/eggefd.390018
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., ve Stone, S. (2010). Simple augmented reality. The 2010 Horizon Report, 21-24. Austin, TX: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). The 2011 Horizon Report. *In International Conference on Educational Data Mining* (pp. 38-70). The New Media Consortium, Austin, Texas.
- Kablan, Z. 2005. *Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminde yazılı metin ve animasyonlara uygulanan mekansal konumlandırma yaklaşımlarının (ekranda ayırma, ekranda bütünleştirme) bilişsel yük açısından karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kaufmann, H., & Dünser, A. (2007). Summary of Usability Evaluations of an Educational Augmented Reality Application. *International Conference on Virtual Reality*. 660-669.
- Kapil, Y., & Roy, A. (2014). A critical evaluation of generation Z at workplaces. *International Journal of Social Relevance & Concern*, 2(1), 10-14.
- Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karamustafaoğlu, O., Çakır, R.ve Topuz, F.(2012). Fen öğretiminde öğretmenlerin derslerinde materyal ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Karatay, A. (2015). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ve Müze İçi Eser Bilgilendirme ve Tanıtımlarının Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Yordamıyla Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 394865.
- Kato, H., & Billinghurst, M. (1999-October). *Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system*. In Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (pp. 85-94), San Francisco. doi: 10.1109/IWAR.1999.80380.

- Keskin, D. (2019). *Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, fen dersine karşı motivasyonları ve kaygı düzeyleri üzerinde etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Kılıç, E., & Karadeniz, Ş. (2004). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 40, 562-579.
- Kılıç Çakmak, E. (2007). Çoklu Ortamlarda Dar Boğaz: Aşırı Bilişsel Yüklenme. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 1-24.
- Kırıkkaya, E. B. ve gëntürk M. (2018). GüneG Sistemi ve Ötesi Ünitesinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanılmasının Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1, 181-189.
- Kızılca, G. (2019). *Ortaokul 3.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının fene yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Çoban Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kozma, R. ve Anderson, R. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(4), 387-394.
- Kul, H. H. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları* (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kutlu, O., Aldağ, H., Erdem, A.R., Sarıtaş, E., Güldüren, H., ve Aytekin, H., (2005). *Öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme*, İstanbul, Lisans Yayıncılık.
- Küçük, S. (2015). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Anatomi Öğreniminin Tıp Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Bilişsel Yüklerine Etkisi ve Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Göktaş, Y. (2014). Augmented reality for learning English: Achievement. attitude and cognitive load levels of students. *Education and Science*, 39(176), 393-404.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., Baydaş, Ö., ve Göktaş, Y. (2014). Ortaokullarda Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim ve Bilim dergisi*, 39 (176), 383-392.
- Kruse, C. K., & Card, J. A. (2004). Effects of a conservation education camp program on campers' self-reported knowledge, attitude, and behavior. *Journal of Environmental Education*, 35(4), 33-45.
- Kye, B., & Kim, Y. (2008). Investigation of the relationships between media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning augmented reality. *International Journal for Education Media and Technology*, 2(1), 4-14.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fu, S., Glaser-Zikuda, M., Mayring, P. ve Von Rhöneck, C. (2003). An investigation of the influence of emotional factors on learning in physics instruction. *International Journal of Science Education*, 25(4), 489-507.

- Lin, H. C. K., Hsieh, M. C., Wang, C. H., Sie, Z. Y., & Chang, S. H. (2011). Establishment and Usability Evaluation of an Interactive AR Learning System on Conservation of Fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(4), 181-187. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ946626.pdf>
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.
- Mallow, V. J. (1986). Science anxiety. Clearwater, FL: H&H.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- MEB, (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*: Ankara. Milli Eğitim Basımevi.
- Miyashita, T., Meier, P., Tachikawa, T., Orlic, S., Eble, T., Scholz, V., ... & Lieberknecht, S. (2008, September). An augmented reality museum guide. In *Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 103-106). IEEE Computer Society.
- Mohring, M., Lessig, C., & Bimber, O. (2004, November). Video see-through AR on consumer cell-phones. In *Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 252-253). doi: 10.1109/ISMAR.2004.63
- Mortonheilig. (2019). [online]. (20.04.2021), <http://www.mortonheilig.com/>
- Müezzini, E., Özata, B. (2019). Ortaöğretim Öğrencilerinde Fen Öğrenmeye Yönelik Kaygı ve Motivasyon İlişkisi. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1 (1): 14-21 doi:10.35365/ctjpp.19.1.02.
- Newman, J., Ingram, D., & Hopper, A. (2001). Augmented reality in a wide area sentient environment. In *Augmented Reality, 2001. Proceedings. IEEE and ACM International Symposium on* (pp. 77-86). IEEE.
- Odabaşı, H. F. (Editör) (2010). *Bilgi ve iletişim teknolojileri ışığında dönüşümler*. Eskişehir: Nobel Yayın Dağıtım. ISBN: 978-605-395-337-1.
- Oludipe, D. & Awokoy, J. O. (2010). Effect of cooperative learning teaching strategy on the reduction of students' anxiety for learning chemistry. *Journal of Turkish Science Education*, 7(1), 30-36.
- Onur, M. (2021). *Artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenmedeki kalıcılık düzeyine ve derse yönelik motivasyona etkisi* (Yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Özeren, S. (2020). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin başarı ve motivasyonuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Özyalçın, B. (2020). *Artırılmış gerçeklik ile zenginleştirilmiş jigsaw etkinliklerinin 'maddenin tanecikli yapısı'na ilişkin başarıya ve teknolojik farkındalığa etkisi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Pérez-López, D. ve Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents

through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4): 19-28.

- Paas, F., Van Merriënboer, J. (1993). The efficiency of instructional conditions: an approach to combine mental effort and performance measures. *Human Factors*, 35, (4), 737-743.
- Paas, F., Renkl, A. ve Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 1-8.
- Radu, I., Guzdial, K., & Avram, S. (2017, June). An Observational Coding Scheme for Detecting Children's Usability Problems in Augmented Reality. In *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children* (pp. 643-649).
- Ramazanoğlu, M., Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt İli örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(4), 1646-1656. doi: 10.24106/kefdergi.4081.
- Rossi, G., Schwabe, D., & Lyardet, F. (1998). Patterns for designing navigable information spaces. *PLoP98 Conference*, Monticello, USA.
- Sarioğlu, S. (2019). Sanal Gerçeklik Kullanımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Kaygı Düzeylerine Etkisi. International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, Gazi Üniversitesi.
- Sarıyıldız, S. (2020). *Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının fen eğitiminde öğrenci başarılarına ve derse karşı motivasyonlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sezgin, M. E. 2009. *Çok ortamlı öğrenmede bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımının bilişsel yüke, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Shelton B. E., Hedley N. R. (2002). Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students, The First IEEE International Workshop, Darmstadt, Germany, 29-29 September.
- Shelton B. E., Stevens R. (2004). Using Coordination Classes to Interpret Conceptual Change in Astronomical Thinking, 6th International Conference for the Learning Sciences, Santa Monica, California, 22-26 June.
- Shen, C. X., Liu, R. D., and Wang, D. (2013). Why are children attracted to the Internet? The role of need satisfaction perceived online and perceived in daily real life. *Computers in Human Behavior*, 29(1), 185–192.
- Sırakaya, M. (2015). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Derse Katılımlarına Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sinanoğlu, K. (2017). *Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin 6.sınıf öğrencilerinin bilişsel yüküne, akademik başarısına ve kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

- Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P. and Saxena, V. (2012). Augmented chemistry: Interactive education system. *International Journal of Computer Applications*, 49(15), 1-5.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4 (1), 63-80.
- Sorathia, K., & Servidio, R. (2012). Learning and experience: teaching tangible interaction & edutainment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 64, 265-274.
- Skelly, S. M., Bradley, J. C. (2007). The growing phenomenon of school gardens: Measuring their variation and their affect on students' sense of responsibility and attitudes toward science and the environment. *Applied Environmental Education and Communication*, 6, 97-104.
- Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of science education and technology*, 16(1), 5-29.
- Sung, D. (2011). The history of augmented reality [online]. (15.04.2021), <http://www.pocket-lint.com/news/108888-the-history-of-augmented-reality>.
- Sutherland, I. E. (1968). A Head Mounted Three Dimensional Display, AFIPS Fall Joint Computer Conference, Washington, D.C.: Thompson Books, 1968. 757-764.
- Sünger, İ. (2019). *Artırılmış gerçeklik kavramı üzerine içerik analizi çalışması* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sweller, J. ve Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185-233.
- Şahin, A. (2017). Akıllı üretim çağı: Endüstri 4.0. <https://www.fortuneturkey.com/akilli-uretimcagi-endustri-40-42841> adresinden 20 Nisan 2021 tarihinde alınmıştır.
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).
- Şaşan, H. H., (2002). Yapılandırmacı öğrenme, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74(75), 49-52.
- Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf "güneş sistemi ve ötesi" ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin solomon dört gruplu modelle incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı , Kocaeli.
- Taber, K. S. (2002). *Alternative conceptions in chemistry-prevention, diagnosis and cure*. The royal society of chemistry, Theoretical background, London.
- Taş, I. (2010). *Etnografik bakış açısıyla kırsal kesimde okul öncesi fen eğitimine yönelik bir durum çalışması* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Taşkıran, A., Koral, E. ve Bozkurt, A. 2015. Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. Sözlü bildiri, XVII. Akademik Bilişim Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., and Piekarski, W. (2002). First person indoor/outdoor augmented reality application: ARQuake. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6 (1), 75-86.
- Ucelli G., Conti G., De Amicis R., ve Servidio R. (2005). Learning using augmented reality technology: multiple means of interaction for teaching children the theory of colours. *INTETAIN*, 193-202.
- Uçak, E. ve Say, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik kaygı nedenlerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 71-89. DOI: 10.21764/mauefd.393854.
- Uluyol, Ç. ve Karadeniz, Ş., 2009. Bir harmanlanmış öğrenme ortamı örneği: Öğrenci başarısı ve görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 6084.
- UNESCO (2008). ICT Competency Standards for Teachers: Policy Framework [Online]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210E.pdf> adresinden 10 Eylül 2022 tarihinde alınmıştır.
- Uzunboylu, H. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Wang, F., ve Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Wasko, C. (2013). What teachers need to know about augmented reality enhanced learning environments. *TechTrends*, 57(4), 17-21.
- Watson, D. M. (2001). Pedagogy before technology: Re-thinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251-266.
- Wu, H.K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y. and Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, *Computers and Education*, 62, 41-49.
- Yavuz, M. (2012). *Fen eğitiminde hayvanat bahçelerinin kullanımının akademik başarı ve kaygıya etkisi ve öğretmen-öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wang, J. Y., “The Effects of Augmented Reality on Students’ Moon Phases Concept Learning And Their Conceptual Changes Of Misconception”, 2012 International Conference on Business and Information. Sapporo, Japan, Temmuz 2012.
- Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yıldırım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, İ. (2020). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi).

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Eskişehir.

- Yılmaz, R. M., Kucuk, S., & Goktas, Y. (2017). Are augmented reality picture books magic or real for preschool children aged five to six?. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 824-841.
- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve bilim*, 41(188), 273-289.
- Yılmaz, M. R. (2014). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Üç Boyutlu Hikâye Canlandırmanın Hikâye Kurgulama Becerisine ve Yaratıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



EKLER

Ek-1

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına Göre Hazırlanmış Ders Planı

1.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	1.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.1.Uzay Araştırmaları	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.1.1.Uzay teknolojilerini açıklar. F.7.1.1.2.Uzay kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. F.7.1.1.3.Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	
Ünite Kavramları	Uydu, Uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, beyin fırtınası, grup çalışması, sunuş, buluş, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları.	
Açıklamalar	a.Yapay uydulara değinilir b.Türkiye'nin uzaya gönderdiği uygulamalara ve görevlerine değinilir.	
Etkinlikler	“Bulutsuz bir gecede gökyüzüne baktığınızda görebildiğiniz gök cisimleri nelerdir? Teknolojinin gelişmesiyle birlikte uzay araştırmalarında ne gibi ilerlemeler kaydedilmiştir? Uzay araçları uzay araştırmalarında hangi amaçlarla kullanılır? Uzay kirliliğinin sebepleri ve uzay araştırmaları açısından hangi sonuçlara yol açar?” gibi sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Sınıfta tartışma ortamı yaratılır. Öğrencilerin fikirleri alınır. Ders esnasında tartışma yöntemlerinden herhangi biri kullanılıp uygulanabilir. Öğrencilere konunun kazanımlarına uygun video, animasyonlar gösterilir. Uzay ve gezegen bilgi kartlarını öğrencilerin incelemesi istenerek merak ettikleri soruların yanıtlarını görmeleri sağlanır.	
Özet	Uzay Teknolojileri Bütün gökcisimlerini içinde bulunduran sonsuz boşluğa uzay denir. Uzayla ilgili araştırmalar yapabilmek için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Uzay istasyonları, teleskoplar, uzay mekikleri, yapay uydular, uzay roketleri bunlardan bazılarıdır.	



Uzay İstasyonu



Uzaya giden bilim insanlarının uzayda uzun süre kalmalarını sağlayan uzay araçlarına **uzay istasyonu** denir.

Uzay Roketi



Uzaya uydu veya uzay aracı taşımada kullanılan araçlardır. Uzay roketleri genellikle bir kez kullanılır.

Uzay Mekiği



Uydu yerleştirmek ve uzayla ilgili araştırma yapmak için kullanılır.

Tekrar kullanılabilen uzay aracıdır. İlk uzay mekiği **Columbia Uzay Mekiğidir.**

Uzay Sondası

Uzayı araştırmak için uzaya gönderilen uzaktan kontrol edilebilen insansız uzay aracıdır.



Uzay Teleskobu

Yapısında kullanılan mercekler ile uzaktaki cisimleri yakındaymışgibi gösteren araçlardır İlk teleskop **Hans Lippershey** tarafından icat edilmiştir. Astronomide gökyüzünü incelemek için kullanılan ilk teleskobu **Galile Galileo** icat etmiştir.

Teleskop çeşitleri; Radyo teleskobu, X ışını teleskobu, Optik teleskoplar (mercekli ve aynalı teleskop)

Teleskop icat edilmeseydi diğer gezegenler ve gök cisimleri hakkında bilgi edinilemezdi.



Mercekli Teleskop; İlk teleskoplardır. Uzayda cisimlerden gelen ışınları mercekler ile toplayıp kırarak görüntü oluşturur. Galile Galileo'nun teleskobu mercekli teleskoptur.

Aynalı Teleskop; Uzaydaki cisimden yansıyan gelen ışınları büyük bir ayna ile toplayıp oluşan görüntünün bir ya da daha fazla aynalarla gözümüze ulaşmasını sağlar. Newton'un kullandığı teleskop aynalı teleskoptur.

Radyo Teleskobu; Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayarak görüntü oluşturur.

Hubble Uzay Teleskobu; Dünya'nın yörüngesine yerleştirilmiş Hubble

uzay teleskobu gece gündüz uzayın derinlikleri ile ilgili daha net görüntü sağlamaktadır. 1990 yılında uzaya fırlatılmıştır.



Yapay Uydu

İnsanların Dünya'nın ve diğer gezegenlerin yörüngelerine yerleştirdiği cisimlere **yapay uydu** denir. Uydular; gözlem, keşif ve haberleşme amaçlı kullanılır. Uzaya ilk yapay uyduyu Rusya göndermiştir. Uydunun adı Sputnik1'dir.

Türkiye'nin Uzaya Gönderdiği Uydular

- Türksat 3A, Türksat 4A, Türksat 4B haberleşme ve iletişim uydularıdır.
- Göktürk 2 gözlem amaçlı uydudur.
- Göktürk 1 askeri amaçlı istihbarat keşif uydusudur.
- Rasat ilk yer gözlem uydusudur.

!!!Türksat 1B, Türksat- 1C ve Türksat- 2A, Bilsat Türkiye'nin görevini tamamlamış uydularıdır.

Uzay Kirliliği

Uzayda işlevini bitirmiş yapay uydular, yakıt tankları, uzay aracı parçaları uzay kirliliğine neden olur. Uzay kirliliği uzay araçlarına ve astronotlara zarar verebilir. Uzay kirliliğini önlemek için uzaya gönderilen araçların, uyduların Dünya'ya dönmeleri sağlanmalıdır.

Teknoloji ve Uzay Araştırmaları Arasındaki İlişki

Uzay çalışmaları sonucunda teknolojiye yeni buluşlar yapılmıştır. Uzayı araştırmak için geliştirilen alet ve teknoloji günlük hayata uyarlanması sonucu değişik ürünler geliştirilmiştir.

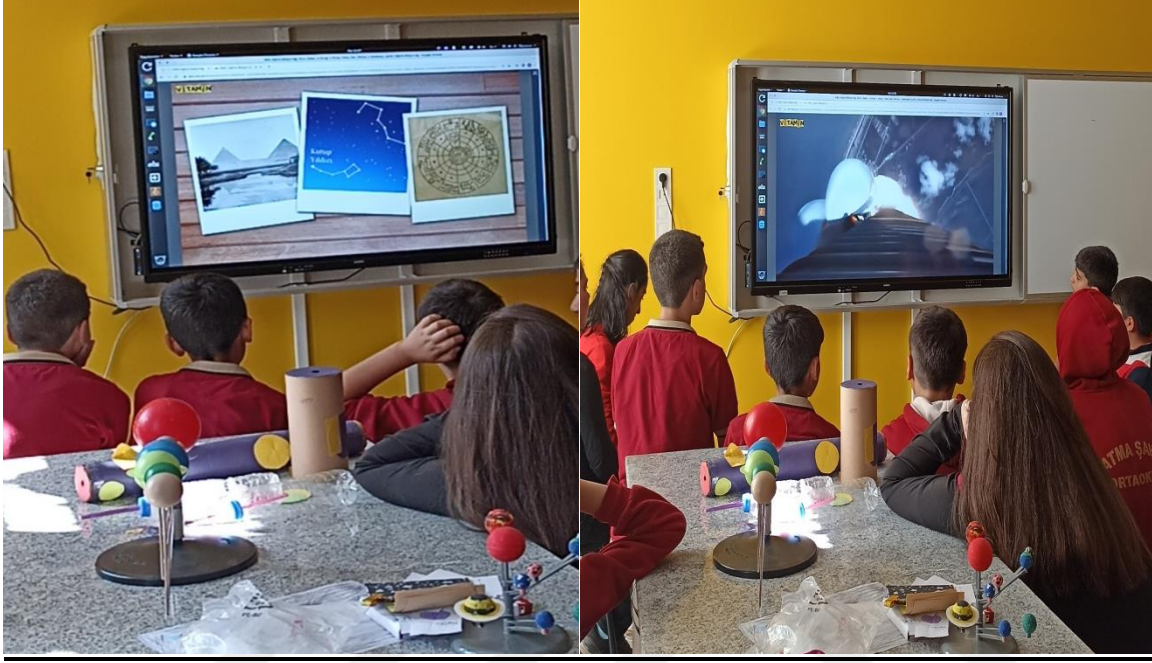
Dijital paneller, Şarj aleti, Teflon, Güneş panelleri, Streç film, Alüminyum folyo, Mri teknolojileri, Cep telefonu teknolojileri, Nasa'nın uydu teknolojileri sayesinde kuraklık çeken ülkelerde yer altı suları keşfedilmiştir.



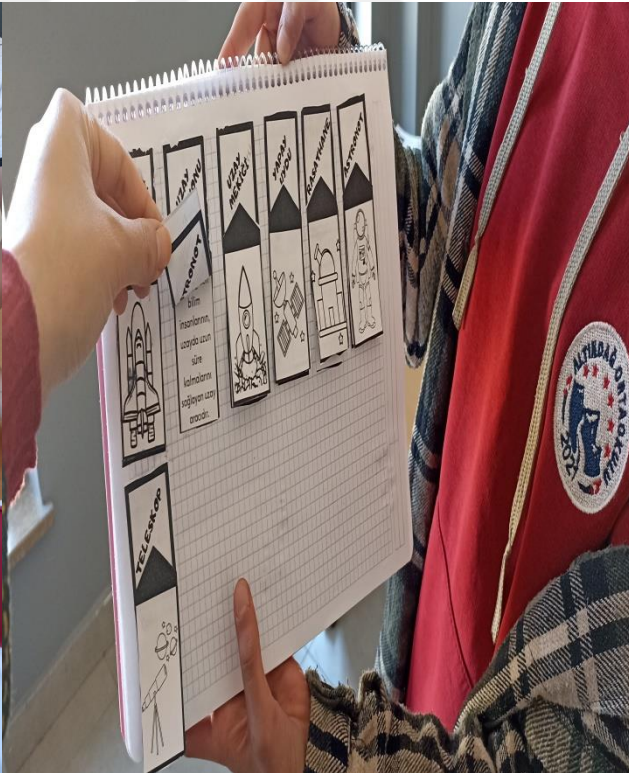


KONTROL GRUBU 1.HAFTA UYGULAMA GÖRSELLERİ

Kontrol grubu olan 7/A ile 1.Hafta uzay teknolojileri, uzay kirliliği, teknoloji ve uzay araştırmaları hakkında Eba'dan ders videoları, konuyla ilgili videolar, animasyonlar izletilmiştir. Bunun yanında öğrencilerden kendi roketlerini yapmaları istenmiştir. Ayrıca uzay teknolojileri ile ilgili interaktif etkinliği öğrencilerimiz uygulamıştır.









2.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	2.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.1. Uzay Araştırmaları	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışları	F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.	
Ünite Kavramları	Uydu, Uzay Kirliliği, Gökyüzü Gözlem Araçları	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, beyin fırtınası, grup çalışması, sunuş, buluş, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları.	
Açıklamalar	a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.	
Etkinlikler	Öğrencilere; “Gökyüzündeki gök cisimlerini nasıl görebiliriz? Teleskobun mucidi kimdir ve nasıl icat etmiştir? Teleskobun çeşitleri neler olabilir? Işık kirliliği nasıl meydana gelmektedir? Gözlemevleri nasıl yerlere kurulmalıdır? Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimciler kimlerdir ve bilime katkıları neler olmuştur?” gibi sorular yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Basit teleskop yapımı gerçekleştirilir. Öğrencilerde grup çalışması, gözlem ve buluş yöntemleri kullanılır. Işık kirliliği hakkında öğrencilere öncelikle beyin fırtınası tekniği uygulanır. “Işık kirliliği dediğimizde aklınıza ne geliyor?” Işık kirliliği hakkında çıkarımlarda bulunurlar. Rasathanelerin kurulum yerleri hakkında öğrencilerden fikirler alınır. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerinin desteklenmesi adına sınıftaki öğrenciler gruplara ayrılır ve basit bir teleskop modeli hazırlamaları beklenir.	
Özet	Teleskobun Yapısı ve Çeşitleri	



Teleskop, çok uzak cisimleri yakınımızdaymış gibi gösteren çok etkileyici bir alettir. Teleskoplar günümüzde çok çeşitli boyutlarda kullanılmaktadır. Oyuncakçıdan alabileceğiniz ufak teleskopların yanında, tonlarca ağırlığa sahip örneğin Hubble Uzay Teleskobu gibi çeşitleri vardır. Teleskopun ne kadar etkileyici bir cihaz olduğuna örnek vermek gerekirse, 20cm'lik ufak bir teleskopla 80 metre uzaktaki bir el yazısını okuyabilirsiniz.

İlk teleskop Hans Lippershey tarafından icat edilmiştir. Astronomide gökyüzünü incelemek için kullanılan ilk teleskobu **Galileo Galilei** icat etmiştir.

Teleskop çeşitleri ;

- Radyo teleskobu
- X- ışını teleskobu
- Optik teleskoplar (mercekli ve aynalı teleskop)

Teleskop icat edilmeseydi diğer gezegenler ve gök cisimleri hakkında bilgi sahibi olunamazdı.

Teleskobun nasıl çalıştığını anlayabilmek için şöyle düşünmek gerekir; neden 80 metre uzaklıktaki yazıyı okuyamıyoruz? Cevabı çok basit, çünkü yazının gözümüzde retina üzerine düşen boyutu çok ufak kalıyor ve okunamıyor. Gözümüzü bir dijital kamera olarak düşünersek, 80 metre uzaktaki yazıların görüntünün tamamına baktığımızda birkaç pikselden oluşacağını ve okunabilecek büyüklükten oldukça uzak olduğunu anlayabiliriz. Eğer çok daha büyük gözümüz olsaydı, o zaman görüntünün o kısmına odaklanıp yazıyı okuyabilirdik.

İşte teleskobun çalışma mantığı da bunun gibidir. Objektif merceğinin odaklandığı yerden gelen ışık kırılmaya uğrayarak veya aynalarla yansıtılarak bir noktada toplanır ve çok daha büyük gözükmeye sağlanır. İnsan gözünde mercek sabittir, bu nedenle yakınlaştırma veya uzaklaştırma yapamayız. Yapabildiğimiz şey sadece bir noktaya odaklanabilmekten ibarettir.

Elinize bir büyüteç alıp baktığımızda aslında büyüteç merceğiyle kendi göz merceğimiz arasında bir teleskop sistemi oluşturmuş oluruz.

Mercekli Teleskop

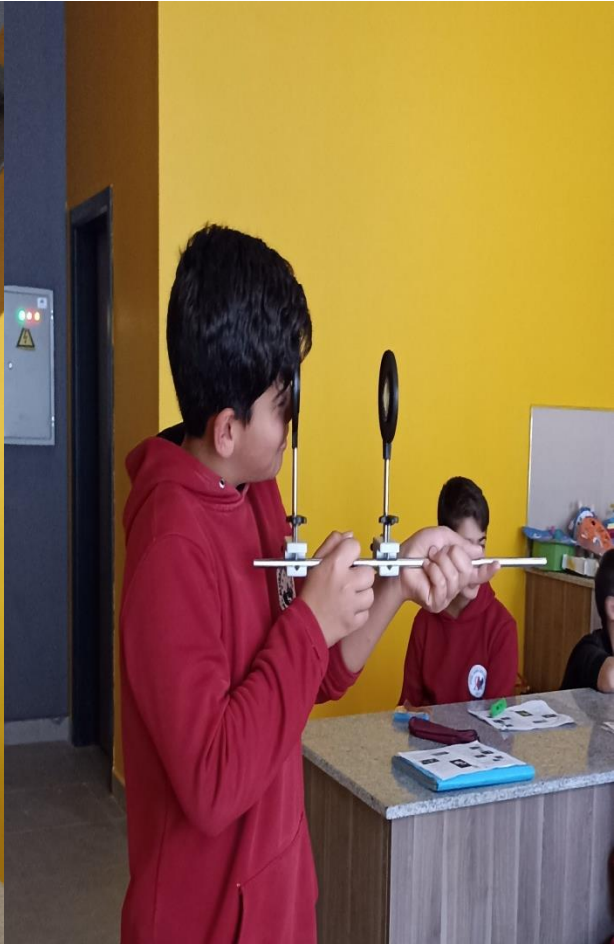
- İlk teleskoplardır.
- Uzayda cisimlerden gelen ışınları mercekler ile toplayıp, kırarak görüntü oluşturur.

	• Galile Galileo'nun teleskobu mercekli teleskoptur Aynalı Teleskop • Uzaydaki cisimden yansıyan (gelen) ışınları büyük bir ayna ile toplayıp , oluşan görüntünün bir yada daha fazla aynalarla gözümüze ulaşmasını sağlar. • Newton'un kullandığı teleskop aynalı teleskoptur Radyo Teleskobu • Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayarak görüntü oluşturur • Aş Hubble Uzay Teleskobu • Dünya'nın yörüngesine yerleştirilmiş Hubble uzay teleskobu gece-gündüz uzayın derinlikleri ile ilgili daha net görüntü sağlamaktadır • 1990 yılında uzaya fırlatılmıştır. IŞIK KİRLİLİĞİ • Işığın; yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasına ışık kirliliği denir. • Işık kirliliği, gök bilimcilerinin teleskoplarla gök cisimlerini izlemelerini engeller. • Gök cisimlerinden gelen ışığın şehir ışıklarında kaybolması uzay ile ilgili araştırmaları engeller. RASATHANE • Astronomların gökyüzü ile ilgili araştırma ve çalışmalarını yürüttükleri yerlere rasathane (gözlemevi) denir. • Rasathaneler içlerinde bir veya birden fazla teleskobun çalışma odalarının bulunduğu büyük binalardır. • Rasathaneler şehir ışıklarından uzak yüksek yerlere kurumuştur. Bunun nedeni; hava ve ışık kirliliğinden uzak daha iyi ve net gözlem yapabilmektir. • En gelişmiş rasathane Antalya Toros Dağlarına kurulmuştur Astromiye katkı sunan bazı Türk-islam astronomları şunlardır: Kadızade Rumi, Ali Kuşçu , Mirim Çelebi, Takiyüddin Efendi, Seydi Ali b. Hüseyin, El-Battani, El-Harezmi... Astronomiye katkı sunan Batılı bazı Bilim İnsanları ise şunlardır: Stephen Hawking, Carl Sagan, James Van Allen, Jan Hendrik Oort, Georges Lemaitre, Edwin Hubble, Albert Einstein, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Nicolaus Copernicus
--	---

KONTROL GRUBU 2.HAFTA GÖRSELLERİ

Kontrol grubu olan 7/A sınıfına 2.Hafta teleskop çeşitleri, ışık kirliliği, rasathaneler ile ilgili videolar ve animasyonlar izletilmiştir. Laboratuvar ortamında teleskobun nasıl yapılabileceği anlatılmış ve laboratuvardaki ince ve kalın kenarlı mercekler kullanılarak teleskop elde edilmiştir. Yapılan teleskop ile öğrencilerin gözlem yapması istenmiştir ve yapılan teleskop mantığı ile öğrencilerden kendi teleskoplarını yapmaları istenmiştir.







3.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	3.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.	
Ünite Kavramları	Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik	
Kullanılan Yöntem ve Teknikleri	Soru-cevap, grup çalışması, sunuş, buluş, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları.	
Açıklamalar	a. Bulutsu kavramına değinilir. b. Bulutsu örnekleri verilir. c. Karadelik kavramına değinilir. a. Yıldız çeşitlerine değinilir. b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir. c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.	
Etkinlikler	Gökyüzüne baktığımız gök cisimlerinden biri de yıldızlardır. “Sizce yıldızların da insanlar gibi bir yaşam döngüsü var mıdır? Yıldızlar nasıl meydana gelir? Yıldız çeşitleri nelerdir? Bulutsulara örnekler verebilir misiniz? Karadelik hakkında neler biliyorsunuz? Gökyüzüne baktığımızda yıldız kümelerini görebiliyor muyuz ? Gökyüzünü gözlemleyelim ve bu yıldız kümelerine ne adlar verildiğini araştıralım. Gök cisimleri arasındaki mesafeleri nasıl ölçebiliriz?” gibi sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Tartışma ortamı yaratılır. Yıldızların oluşum süreçleri,takım yıldızları, bulutsular, karadelik, ışık yılı hakkında öğrencilere video ve animasyonlar izletilir. Çıkarımlarda bulunmaları beklenir. Uzay ve gezegen kartları ile öğrencilerin merak ettikleri sorulara cevaplar aranır. Yorumlar yapılır. Öğrenciler gruplara ayrılarak yıldızların oluşum süreçlerini anlatan model, takım yıldızlarını gösteren model, karadelik modeli hazırlamaları istenir.	
Özet	GÜNEŞ SİSTEMİ ÖTESİ: GÖK CİSİMLERİ YILDIZ OLUŞUMU Yıldızlar, gezegenlerin aksine kendileri ışık kaynağıdır. Ayrıca gezegenlere göre yıldızlar çok daha büyük ve sıcaktır. Ağırlıklı olarak hidrojen ve helyum gazlarından meydana gelen, etrafına enerji (ısı ve ışık) yayan oldukça büyük kütleli, yoğun ve karanlık uzayda ışık saçan gökyüzünde bir nokta olarak görünen plazma küresine yıldız denir. Teleskoplar aracılığı ile yıldızların yoğun, sıcak ve ışık yayan bir plazma küresi olduğu anlaşılmıştır. Dünya’ya en yakın yıldız , aynı zamanda Dünya üzerindeki yaşamın	

kaynağı da olan **Güneş'tir**. Güneş bulunduğumuz sistemin yıldızı olup sağladığı yenilenebilir enerji sayesinde yaşamımızın devamlılığını sağlayan tek yıldızdır

Galaksimiz içerisinde yaklaşık 300 milyar yıldız bulunmaktadır. Bazı yıldızlar milyarlarca, bazı yıldızlar milyonlarca yıl öncesinden beri vardır

Yıldızlararası ortam ise toz, hidrojen gazı ve küçük miktarlardaki diğer elementlerden oluşmaktadır. Yıldızlararası ortamın bulutu andıran yoğun

bölgeleri karanlık ve parlak **nebulalar** şeklinde görülebilir.



Nebulalar (bulutsular) yıldızların doğum yerleridir.

Bulutsu Örnekleri Bilim insanları bulutsuların taşıdıkları

özelliklere göre çeşitli isimlendirmişlerdir Orion Bulutsusu parlak bulutsulara örnektir Orion yıldız bulutsusu sürekli devam eder Atbaşı Bulutsusu karanlık bulutsuya örnektir Sarmal Bulutsusu Dünya ya en yakın bulutsulardandır. Merkezinde beyaz cüce vardır. Gezegenimsi bulutsudur. Tarantula Bulutsusu, keşfedilen en büyük bulutsudur. Kartal bulutsusu, kelebek bulutsusu, yengeç bulutsusu, tarantula bulutsusu, kedi gözü bulutsusu, barnard 59 bulutsusu bulutsulara örnektir.

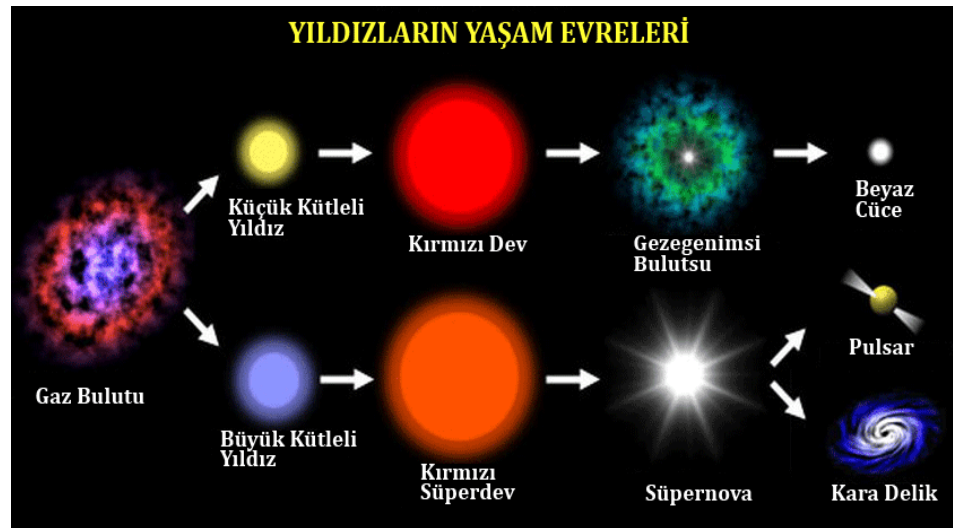


Yıldızlar, uzayda bulunan yüksek yoğunlukta geniş bölgelerde oluşan moleküler bulutların içinde oluşur. Yıldızlararası gaz ve toz (molekül bulutları), nebula(bulutsu) denilen yapılarda kütle çekimsel etkilerle (örneğin bir süpernova patlaması veya galaksi çarpışmasının şok dalgaları ile) sıkışmaya başlar. Sıkışmaya başlayan gaz ve toz merkezde yoğunlaşmaya başlayınca içerisindeki madde merkeze doğru spiraller çizerek düşmeye başlar ve yıldız oluşum disk meydana getirir. Merkezde kalan madde öyle bir noktaya kadar sıkışır ısınır ki hidrojen atomları nükleer füzyon yoluyla birleşerek enerji üretmeye başlarlar. Uzaya ışık vermeye başlar. Işımanın kaynağı, artan kütle nedeniyle dışarıdan içeriye doğru gerçekleşen çökmeyi dengeleme eğilimindeki nükleer patlamalardır. Nükleer patlamaların nedeni, merkezi bölgedeki yüksek sıcaklık ve basınçtır. Yıldız oluşum sürecinde sıcaklığın artması, çöken parçacıkların hareketi nedeniyle gerçekleşen enerji dönüşümüyle açıklanır.

Kütlesi Güneş tipi yıldızlardan büyük olan yıldızların ölümleriyse muhteşem ışık şölenlerini hatırlatan **süpernova** patlamasıyla gerçekleşir. Patlama sonucunda yıldızın yaşam sürecinde oluşan ağır elementler uzaya dağılarak sonraki kuşak yıldızların bünyesinde bulunur

Yıldızlar etraflarına ısı ve ışık yayarlar. Yıldızlar canlı değildir. Ama doğar büyür ve ölürler. Yıldızlar sıcaklıklarına göre farklı renklerde görülürler. Mavi ve beyaz yıldızlar en sıcak yıldızlardır. Sarı yıldızlar orta sıcaklıkta yıldızlardır. Kırmızı yıldızlar en soğuk yıldızlardır. Dünya'nın yaşam kaynağı olan Güneşte orta büyüklükte sarı turuncu renkli bir yıldızdır. Yıldızların şekilleri küreseldir. Dünya'dan yıldızlar titreşimli görülür. Bunun nedeni ışığın atmosferde kırılmasıdır. Yıldızların yaşamını kütlesi belirler. Kütlesi ne kadar ise yaşamı o kadar kısa olur. Yıldızlar hareket halindedir. Ancak Dünya'dan çok uzakta oldukları için durağan gibi algılanır. Her gök cismi yıldız değildir.

Yıldızların Yaşam Döngüsü



Büyük Kütleli Yıldızlar, Başlangıç kütlesi Güneş'ten fazla olan yıldızlardır. Bu yıldızlar süpernova patlaması ile ömrünü tamamlar. Patlama sonunda karadelik ya da nötron yıldızı (pulsar) oluşur.

Küçük Kütleli Yıldızlar, Başlangıç kütlesi Güneş'ten daha az olan yıldızlardır. Ömürlerini gezegenimsi bulutsu olarak tamamlarlar. Son durumda beyaz cüce oluşur.

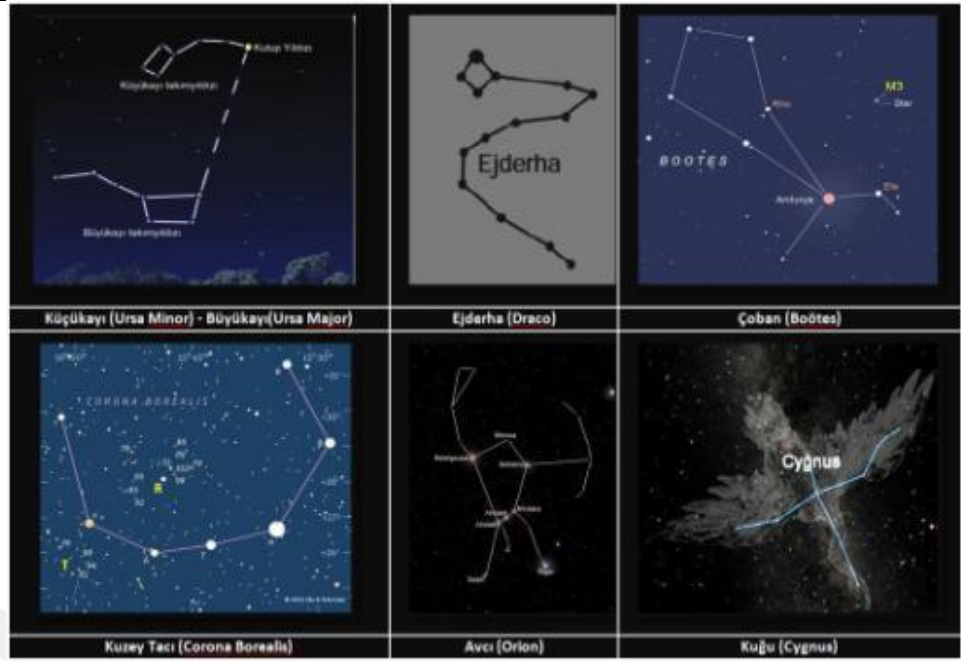
Küçük Kütleli Yıldızlar, Büyük kütleli yıldızlara göre daha uzun yaşarlar. Bu nedenle evrende büyük kütleli yıldızların sayısı daha azdır.

Karadelikler

Süpernova patlamasının ardından geriye kalanlar, bazen oldukça büyük kütlelere sahip olabilmekte ve bunlar birbirleri üzerine çökerek karadelik olarak bilinen muazzam büyüklükte kütleye sahip cismi oluşturmaktadırlar. Bu öylesine büyük bir kütledir ki ışık dahi onun çekim alanından kurtulamaz aslında ışığın bu kütleden kaçamamasının nedeniyle görülmemektedir. Bu nedenle karadelik olarak isimlendirilir.

Takımyıldızlar

Yıldızlar, bir araya gelerek yıldız kümelerini (yıldız gruplarını) meydana getirir. Bu yıldız grupları oluşturdukları şekle göre isimlendirilmektedir ve bunlara genel olarak [takımyıldız](#) adı verilmektedir. Takımyıldızlara hayvan, insan ve nesne isimleri verilmiştir. Eski çağlarda Yunanlılar ve Romalılar, yıldız kümelerini hayalî çizgilerle birleştirip onları ünlü kişilere ya da hayvanlara benzeterek isimlendirmişlerdir. Bu isimlendirme takımyıldızını oluşturan yıldızların ortak özellik veya ilişkileri nedeniyle yapılmadığı, sergiledikleri görünüm nedeniyle ortak bir adla anıldığını göstermektedir. Geceleri gökyüzü incelendiğinde Büyükayı takımyıldızı görülebilmektedir. Takımyıldızların en önemli özelliği gruptaki yıldızların birbirlerine göre konumlarının hep aynı kalmasıdır. Küçükayı, Büyükayı, Ejderha, Çoban, Kuzey Tacı ve Orion(Avcı) bilinen takımyıldızlarından bazılarıdır.



Takımyıldızlarından Büyükayı ve Küçükayı takımyıldızları yedi tane yıldızın bir araya gelmesi ile oluşmuştur. Küçükayı takımyıldızının en parlak yıldızı “Kutup Yıldızı”dır. Kutup Yıldızı’nın bulunduğu yön daima kuzeydir.

İki yıldız arasındaki uzaklık kilometre cinsinden ifade etmek çok zordur. Çünkü aradaki mesafe aklın alamayacağı kadar büyüktür. Bu yüzden yıldızlar arasındaki mesafeyi ölçmede “ışık yılı” birimi kullanılır. Işığın bir yılda aldığı mesafeye ışık yılı denir.

UNUTMAYALIM: Işık yılı bir zaman birimi değildir, bir UZAKLIK birimidir.

KONTROL GRUBU 3.HAFTA GÖRSELLERİ

Kontrol grubu olan 7/A sınıfına 3.Hafta yıldızların oluşum süreçleri, yıldızlar ve takımyıldızları hakkında videolar ve animasyonlar izletilmiştir. Yıldızların oluşum süreçleri ile ilgili interaktif etkinlik yapılmıştır. Aynı zamanda takımyıldızları interaktif etkinliği yapılmıştır ve bu etkinliği teleskop şeklinde hazırlayıp takımyıldızları gözlemlenmiştir.





4.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	4.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.	
Ünite Kavramları	Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-cevap, grup çalışması, sunuş, buluş, tartışma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç -Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları.	
Açıklamalar	a. Galaksi çeşitlerine değinilir. b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.	
Etkinlikler	Öğrencilere; ‘‘Dünya’’nın evrendeki yeri neresidir? Tahminlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız. Galaksi dediğimizde ne aklınıza geliyor ve galaksinin içinde neler olabilir? Sınıfta tartışma ortamı yaratılır. Galaksiler şekil bakımından kaç türde incelenir? Evren ve uzay kavramları hakkında neler söyleyebilirsiniz? Evren ve uzay arasındaki fark ne olabilir? Öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Öğrencilerin tartışmaları bittikten sonra galaksi, evren hakkında belgeseller ve videolar seyretilir. Öğrencilerin tahminleri ve tartışmaları sonucu çıkarımlara varmaları beklenir. Uzay ve gezegenler bilgi kartları ile öğrencilerin merak ettikleri sorulara cevaplar aranır.	
Özet	Galaksi (Gök Ada) Güneş diğer yıldızlar, bulutsular, gezegenler, uydular bir araya gelerek galaksileri (dev sistemleri) oluştururlar. Galaksiler dönme hareketi yaparlar. Galaksiler şekil bakımından 4 gruba ayrılır: Eliptik galaksiler, Sarmal galaksiler, Düzensiz galaksiler, Çubuklu sarmal galaksilerdir.  Dünya Samanyolu Galaksisinin Avcı Orion kolu üzerinde bulunur. Samanyolu galaksisi sarmal galaksi görünümündedir. Sarmal yapıda olan bir diğer galaksi ise Andromeda galaksisidir. Eliptik yapıda olan Sambrero galaksisidir. Galaksiler tek tek bulunabildiği gibi gruplar	

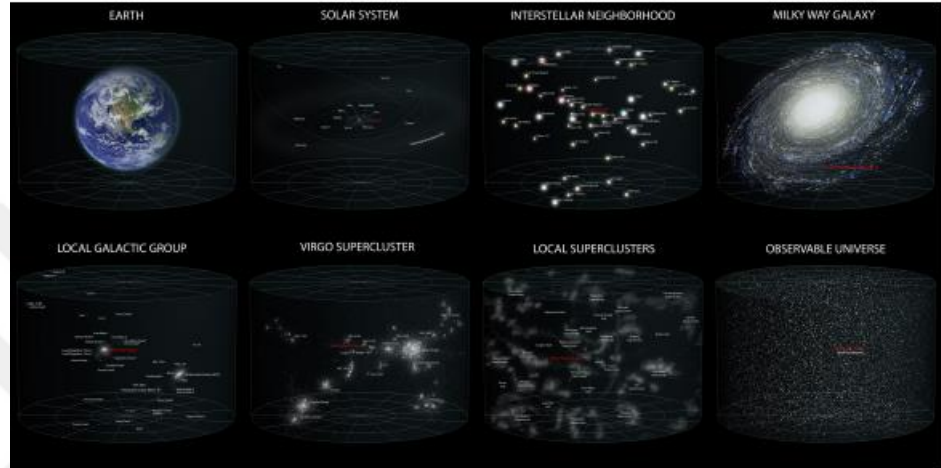
halinde de bulunabilirler.

Evren

Evren gördüğümüz ve göremediğimiz her yeri kapsar. Dünya'mız, Güneş, yıldızlar, diğer gezegenler, bulutsular evrenin içindedir. Evrenin içinde birçok gök cismi vardır. Büyüklük Sıralamasına göre;

Evren>Galaksi>Sistem>Gezegen

Örnek: Evren>Samanyolu Galaksisi>Avcı Kolu>Güneş Sistemi>Dünya

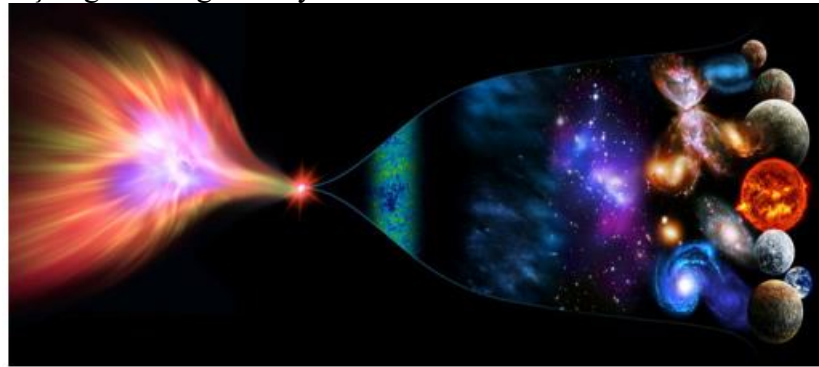


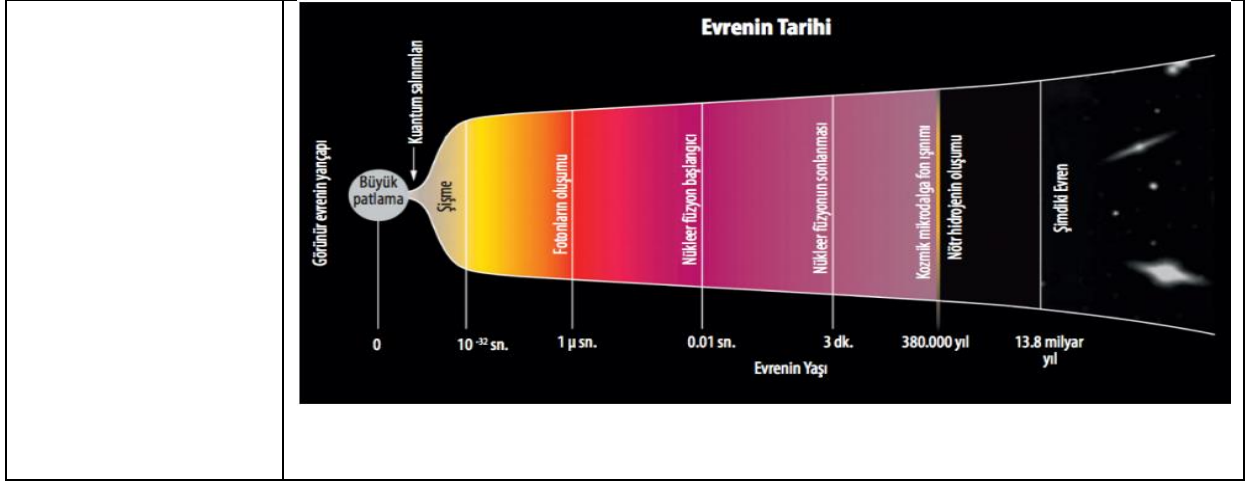
Evrenin Oluşumu ile İlgili Görüşler

Newton'a göre; Evren hareketsizdir. Belirli bir başlangıcı yoktur. Sonsuzdan beri var ve sonsuza kadar varlığını devam ettirecektir.

Big Bang Teorisi'ne göre; "Georges Lemaitre"'nin teorisidir.

Teoriye göre evren hareketlidir. Sürekli genişlemektedir. Evrenin 1,5 milyar yıl önce büyük patlama ile meydana geldiğini yani evrenin bir başlangıcı olduğunu söyler.





KONTROL GRUBU 4.HAFTA GÖRSELLERİ

Kontrol grubu olan 7/A sınıfına galaksi ve evren konuları ile ilgili video ve animasyonlar izletilmiştir. Evrenin büyüklüğünü ile ilgili gök cisimlerinin büyüklük sıralamasını gösteren animasyonlar ile öğrencilerin zihinlerinde konunun canlanması sağlanmıştır.



2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına Göre ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Kullanılarak Hazırlanmış Ders Planı

1.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	1.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.1.Uzay Araştırmaları	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.1.1.Uzay teknolojilerini açıklar. F.7.1.1.2.Uzay kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. F.7.1.1.3.Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	
Ünite Kavramları	Uydu, Uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney, Gösterip Yaptırma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları, AG kartları, tablet, akıllı telefon.	
Açıklamalar	a.Yapay uydulara değinilir b.Türkiye'nin uzaya gönderdiği uygulamalara ve görevlerine değinilir.	
Etkinlikler	Uygulama başlamadan 1 hafta önce öğrencilere akademik başarı testi, kaygı ölçeği ve bilişsel yük ölçeği ön-test uygulaması gerçekleştirilir ve daha sonra Artırılmış Gerçeklik hakkında bilgiler verilir. Öğrencilerin derslere gerekli uygulamaları Play Store'dan akıllı telefon ya da tabletlere yükleyip gelmeleri istenir. "Bulutsuz bir gecede gökyüzüne baktığınızda görebildiğiniz gök cisimleri nelerdir? Teknolojinin gelişmesiyle birlikte uzay araştırmalarında ne gibi ilerlemeler kaydedilmiştir? Uzay araçları uzay araştırmalarında hangi amaçlarla kullanılır? Uzay kirliliğinin sebepleri ve uzay araştırmaları açısından hangi sonuçlara yol açar?" gibi sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Sınıfta tartışma ortamı yaratılır. Öğrencilerin fikirleri alınır. Ders esnasında tartışma yöntemlerinden herhangi biri kullanılıp uygulanabilir. Öğrencilere konunun kazanımlarına uygun video, animasyonlar gösterilir. Uzay ve gezegen bilgi kartlarını öğrencilerin incelemesi istenerek merak ettikleri soruların yanıtlarını görmeleri sağlanır. Öğrencilere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra Artırılmış Gerçeklik kartları (Uzay 4D ve Space 4D+) öğrencilere dağıtılır. Önce öğretmen uygulayarak gösterir sonra öğrenciler uygular. Uzay teknolojileri ve uzay kirliliği AG kartlarını öğrenciler incelerler ve tablet ya da akıllı telefonlarından 3 boyutlu olarak gözlemlerler. Ayrıca açıklayıcı sesli ve yazılı metinlerle öğrendiklerini tekrar edebilme fırsatı bulurlar.	
Özet	Uzay Teknolojileri Bütün gök cisimlerini içinde bulunduran sonsuz boşluğa uzay denir. Uzayla ilgili araştırmalar yapabilmek için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Uzay istasyonları, teleskoplar, uzay mekikleri, yapay uydular, uzay roketleri bunlardan bazılarıdır.	



Uzay İstasyonu



Uzaya giden bilim insanlarının uzayda uzun süre kalmalarını sağlayan uzay araçlarına **uzay istasyonu** denir.

Uzay Roketi



Uzaya uydu veya uzay aracı taşımada kullanılan araçlardır. Uzay roketleri genellikle bir kez kullanılır.

Uzay Mekiği



Uydu yerleştirmek ve uzayla ilgili araştırma yapmak için kullanılır.

Tekrar kullanılabilen uzay aracıdır. İlk uzay mekiği **Columbia Uzay Mekiğidir.**

Uzay Sondası

Uzayı araştırmak için uzaya gönderilen uzaktan kontrol edilebilen insansız uzay aracıdır.



Uzay Teleskobu

Yapısında kullanılan mercekler ile uzaktaki cisimleri yakındaymışgibi gösteren araçlardır İlk teleskop **Hans Lippershey** tarafından icat edilmiştir. Astronomide gökyüzünü incelemek için kullanılan ilk teleskobu **Galile Galileo** icat etmiştir.

Teleskop çeşitleri; Radyo teleskobu, X ışını teleskobu, Optik teleskoplar (mercekli ve aynalı teleskop)

Teleskop icat edilmeseydi diğer gezegenler ve gök cisimleri hakkında bilgi edinilemezdi.





Mercekli Teleskop; İlk teleskoplardır. Uzayda cisimlerden gelen ışınları mercekler ile toplayıp kırarak görüntü oluşturur. Galile Galileo'nun teleskobu mercekli teleskoptur.

Aynalı Teleskop; Uzaydaki cisimden yansıyan gelen ışınları büyük bir ayna ile toplayıp oluşan görüntünün bir ya da daha fazla aynalarla gözümüze ulaşmasını sağlar. Newton'un kullandığı teleskop aynalı teleskoptur.

Radyo Teleskobu; Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayarak görüntü oluşturur.

Hubble Uzay Teleskobu; Dünya'nın yörüngesine yerleştirilmiş Hubble uzay teleskobu gece gündüz uzayın derinlikleri ile ilgili daha net görüntü sağlamaktadır. 1990 yılında uzaya fırlatılmıştır.



Yapay Uydu

İnsanların Dünya'nın ve diğer gezegenlerin yörüngelerine yerleştirdiği cisimlere **yapay uydu** denir. Uydular; gözlem, keşif ve haberleşme amaçlı kullanılır. Uzaya ilk yapay uyduyu Rusya göndermiştir. Uydunun adı Sputnik1'dir.

Türkiye'nin Uzaya Gönderdiği Uydular

- Türksat 3A, Türksat 4A, Türksat 4B haberleşme ve iletişim uydularıdır.
- Göktürk 2 gözlem amaçlı uydudur.
- Göktürk 1 askeri amaçlı istihbarat keşif uydusudur.
- Rasat ilk yer gözlem uydusudur.

!!!Türksat 1B, Türksat- 1C ve Türksat- 2A, Bilsat Türkiye'nin görevini tamamlamış uydularıdır.

Uzay Kirliliği

Uzayda işlevini bitirmiş yapay uydular, yakıt tankları, uzay aracı parçaları uzay kirliliğine neden olur. Uzay kirliliği uzay araçlarına ve astronotlara zarar verebilir. Uzay kirliliğini önlemek için uzaya gönderilen araçların, uyduların Dünya'ya dönmeleri sağlanmalıdır.

Teknoloji ve Uzay Araştırmaları Arasındaki İlişki

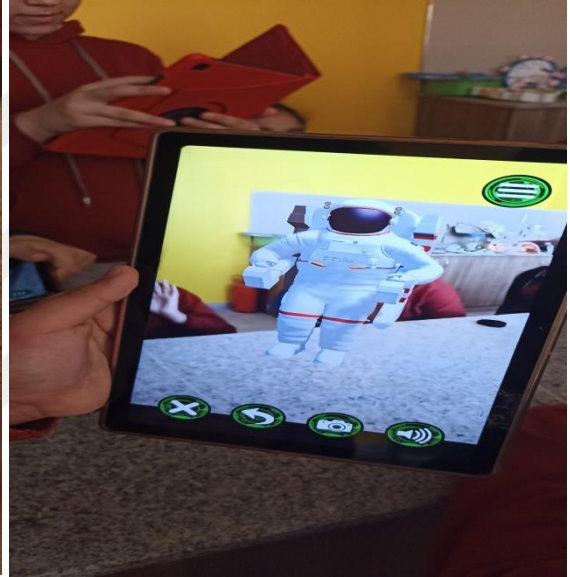
Uzay alışmaları sonucunda teknolojiye yeni buluşlar yapılmıştır. Uzayı araştırmak için geliştirilen alet ve teknoloji günlük hayata uyarlanması sonucu değişik ürünler geliştirilmiştir.

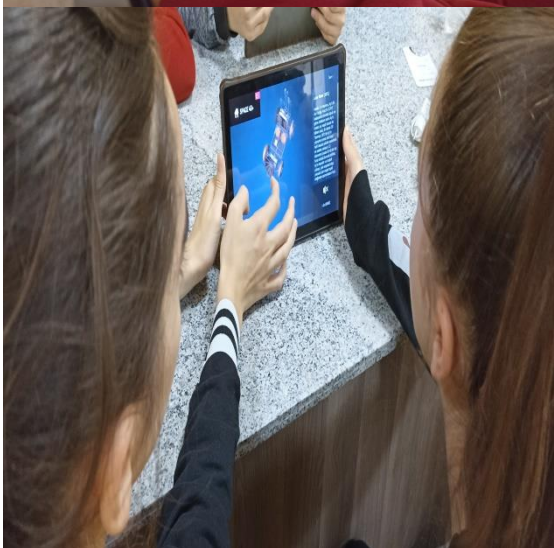
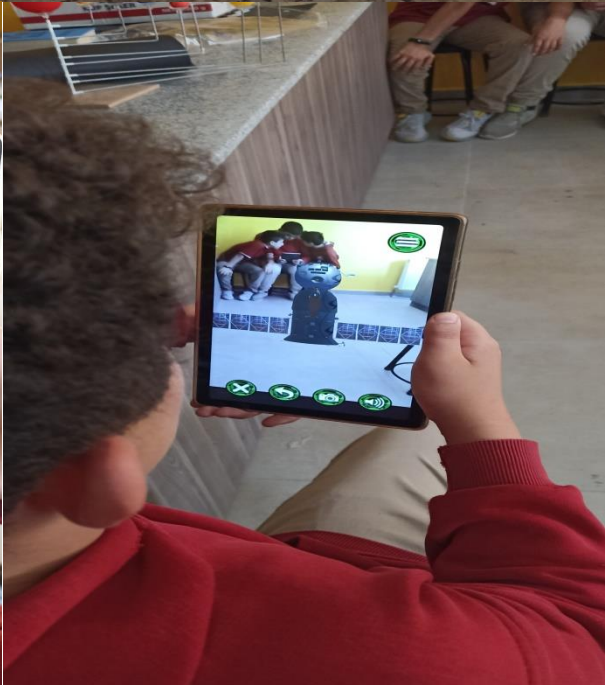
Dijital paneller, şarj aleti, Teflon, Güneş panelleri, Streç film, Alüminyum folyo, Mri teknolojileri, Cep telefonu teknolojileri, Nasa'nın uydu teknolojileri sayesinde kuraklık çeken ülkelerde yer altı suları keşfedilmiştir.

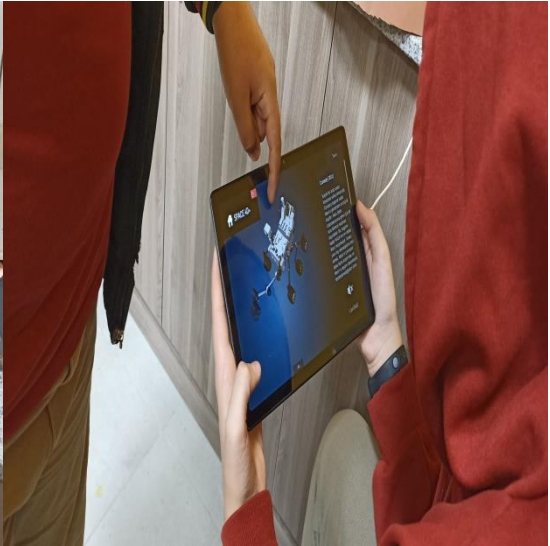


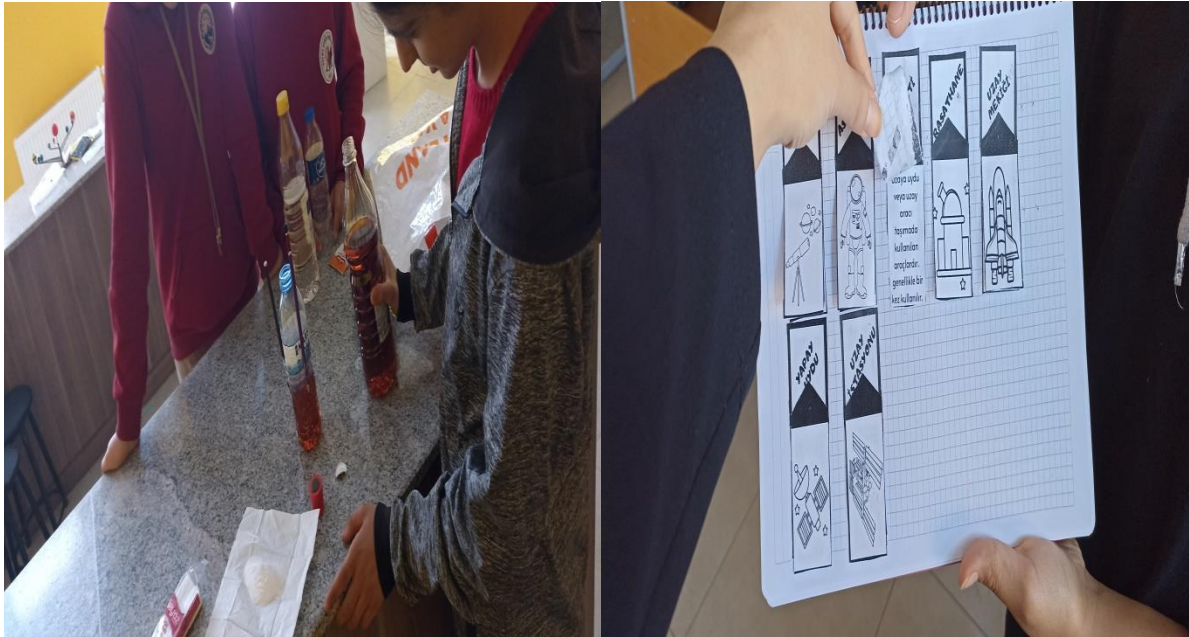
DENEY GRUBU 1.HAFTA GÖRSELLERİ

Deney grubu olan 7/B ile 1.Hafta uzay teknolojileri, uzay kirliliği, teknoloji ve uzay araştırmaları hakkında Eba'dan ders videoları, konuyla ilgili videolar, animasyonlar izletilmiştir. Okulda gerekli internet bağlantısı ve uygulama için uygun laboratuvar ortamı sağlandıktan sonra öğrencilerin tabletlerini okula getirip okulun internetine bağlanmaları istenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tümünün internet ağına bağlandıkları gözlemlendikten sonra artırılmış gerçeklik uygulamalarını playstoredan tabletlerini indirip kurmaları istenmiş ve uygulamaların nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Uzay teknolojileri, uzay kirliliği, teknoloji ve uzay araştırmaları hakkında UZAY 4D ve SPACE 4D+ artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. Bunun yanında öğrencilerden kendi roketlerini yapmaları istenmiştir. Ayrıca uzay teknolojileri ile ilgili interaktif etkinliği öğrencilerimiz uygulamıştır.









2.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	2.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.1. Uzay Araştırmaları	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışları	F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.	
Ünite Kavramları	Uydu, Uzay Kirliliği, Gökyüzü Gözlem Araçları	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney, Gösterip Yaptırma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları, AG kartları, tablet, akıllı telefon.	
Açıklamalar	a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.	
Etkinlikler	Öğrencilere; “Gökyüzündeki gök cisimlerini nasıl görebiliriz? Teleskobun mucidi kimdir ve nasıl icat etmiştir? Teleskobun çeşitleri neler olabilir? Işık kirliliği nasıl meydana gelmektedir? Gözlemevleri nasıl yerlere kurulmalıdır? Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimciler kimlerdir ve bilime katkıları neler olmuştur?” gibi sorular yöneltilerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Basit teleskop yapımı gerçekleştirilir. Öğrencilerde grup çalışması, gözlem ve buluş yöntemleri kullanılır. Işık kirliliği hakkında öğrencilere öncelikle beyin fırtınası tekniği uygulanır. “Işık kirliliği dediğimizde aklınıza ne geliyor?” Işık kirliliği hakkında çıkarımlarda bulunurlar. Rasathanelerin kurulum yerleri hakkında öğrencilerden fikirler alınır. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerinin desteklenmesi adına sınıftaki öğrenciler gruplara ayrılır ve basit bir teleskop modeli hazırlamaları beklenir. 3 boyutlu hazırlanan teleskop modeli ile öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat verilmiştir.	
Özet	Teleskobun Yapısı ve Çeşitleri	



Teleskop, çok uzak cisimleri yakınımızdaymış gibi gösteren çok etkileyici bir alettir. Teleskoplar günümüzde çok çeşitli boyutlarda kullanılmaktadır. Oyuncakçıdan alabileceğiniz ufak teleskopların yanında, tonlarca ağırlığa sahip örneğin Hubble Uzay Teleskobu gibi çeşitleri vardır. Teleskopun ne kadar etkileyici bir cihaz olduğuna örnek vermek gerekirse, 20cm'lik ufak bir teleskopla 80 metre uzaktaki bir el yazısını okuyabilirsiniz.

İlk teleskop Hans Lippershey tarafından icat edilmiştir. Astronomide gökyüzünü incelemek için kullanılan ilk teleskobu **Galileo Galilei** icat etmiştir.

Teleskop çeşitleri ;

- Radyo teleskobu
- X- ışını teleskobu
- Optik teleskoplar (mercekli ve aynalı teleskop)

Teleskop icat edilmeseydi diğer gezegenler ve gök cisimleri hakkında bilgi sahibi olunamazdı.

Teleskobun nasıl çalıştığını anlayabilmek için şöyle düşünmek gerekir; neden 80 metre uzaklıktaki yazıyı okuyamıyoruz? Cevabı çok basit, çünkü yazının gözümüzde retina üzerine düşen boyutu çok ufak kalıyor ve okunamıyor. Gözümüzü bir dijital kamera olarak düşünersek, 80 metre uzaktaki yazıların görüntünün tamamına baktığımızda birkaç pikselden oluşacağını ve okunabilecek büyüklükten oldukça uzak olduğunu anlayabiliriz. Eğer çok daha büyük gözümüz olsaydı, o zaman görüntünün o kısmına odaklanıp yazıyı okuyabilirdik.

İşte teleskobun çalışma mantığı da bunun gibidir. Objektif merceğinin odaklandığı yerden gelen ışık kırılmaya uğrayarak veya aynalarla yansıtılarak bir noktada toplanır ve çok daha büyük gözükmeye sağlanır. İnsan gözünde mercek sabittir, bu nedenle yakınlaştırma veya uzaklaştırma yapamayız. Yapabildiğimiz şey sadece bir noktaya odaklanabilmekten ibarettir.

Elinize bir büyüteç alıp baktığımızda aslında büyüteç merceğiyle kendi göz merceğimiz arasında bir teleskop sistemi oluşturmuş oluruz.

Mercekli Teleskop

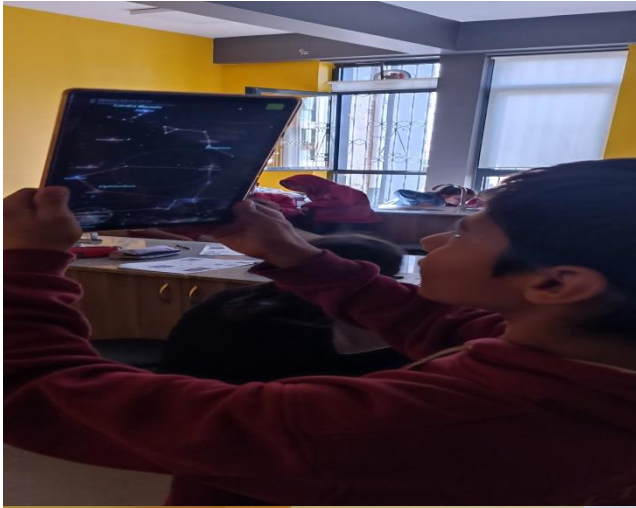
- İlk teleskoplardır.
- Uzayda cisimlerden gelen ışınları mercekler ile toplayıp, kırarak görüntü oluşturur.

	• Galile Galileo'nun teleskobu mercekli teleskoptur Aynalı Teleskop • Uzaydaki cisimden yansıyan (gelen) ışınları büyük bir ayna ile toplayıp , oluşan görüntünün bir yada daha fazla aynalarla gözümüze ulaşmasını sağlar. • Newton'un kullandığı teleskop aynalı teleskoptur Radyo Teleskobu • Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayarak görüntü oluşturur • Aş Hubble Uzay Teleskobu • Dünya'nın yörüngesine yerleştirilmiş Hubble uzay teleskobu gece-gündüz uzayın derinlikleri ile ilgili daha net görüntü sağlamaktadır • 1990 yılında uzaya fırlatılmıştır. IŞIK KİRLİLİĞİ • Işığın; yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasına ışık kirliliği denir. • Işık kirliliği, gök bilimcilerinin teleskoplarla gök cisimlerini izlemelerini engeller. • Gök cisimlerinden gelen ışığın şehir ışıklarında kaybolması uzay ile ilgili araştırmaları engeller. RASATHANE • Astronomların gökyüzü ile ilgili araştırma ve çalışmalarını yürüttükleri yerlere rasathane (gözlemevi) denir. • Rasathaneler içlerinde bir veya birden fazla teleskobun çalışma odalarının bulunduğu büyük binalardır. • Rasathaneler şehir ışıklarından uzak yüksek yerlere kurumuştur. Bunun nedeni; hava ve ışık kirliliğinden uzak daha iyi ve net gözlem yapabilmektir. • En gelişmiş rasathane Antalya Toros Dağlarına kurulmuştur Astromiye katkı sunan bazı Türk-islam astronomları şunlardır: Kadızade Rumi, Ali Kuşçu , Mirim Çelebi, Takiyüddin Efendi, Seydi Ali b. Hüseyin, El-Battani, El-Harezmi... Astronomiye katkı sunan Batılı bazı Bilim İnsanları ise şunlardır: Stephen Hawking, Carl Sagan, James Van Allen, Jan Hendrik Oort, Georges Lemaitre, Edwin Hubble, Albert Einstein, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Nicolaus Copernicus
--	---

DENEY GRUBU 2.HAFTA GÖRSELLERİ

Deney grubu olan 7/B sınıfına 2.Hafta teleskop çeşitleri, ışık kirliliği, rasathaneler ile ilgili videolar ve animasyonlar izletilmiştir. Laboratuvar ortamında teleskobun nasıl yapılabileceği anlatılmış ve laboratuvardaki ince ve kalın kenarlı mercekler kullanılarak teleskop elde edilmiştir. Yapılan teleskop ile öğrencilerin gözlem yapması istenmiştir ve yapılan teleskop mantığı ile öğrencilerden kendi teleskoplarını yapmaları istenmiştir. Ayrıca öğrenciler artırılmış gerçeklik uygulamaları ile gökyüzü incelemelerinde bulunmuşlardır. SKY MAP, SKY SAFARİ, SKYVIEW artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır.





3.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	3.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.	
Ünite Kavramları	Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik	
Kullanılan Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney, Gösterip Yaptırma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları, AG kartları, tablet, akıllı telefon.	
Açıklamalar	a. Bulutsu kavramına değinilir. b. Bulutsu örnekleri verilir. c. Karadelik kavramına değinilir. a. Yıldız çeşitlerine değinilir. b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir. c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.	
Etkinlikler	Gökyüzüne baktığımız gök cisimlerinden biri de yıldızlardır. “Sizce yıldızların da insanlar gibi bir yaşam döngüsü var mıdır? Yıldızlar nasıl meydana gelir? Yıldız çeşitleri nelerdir? Bulutsulara örnekler verebilir misiniz? Karadelik hakkında neler biliyorsunuz? Gökyüzüne baktığımızda yıldız kümelerini görebiliyor muyuz ? Gökyüzünü gözlemleyelim ve bu yıldız kümelerine ne adlar verildiğini araştıralım. Gök cisimleri arasındaki mesafeleri nasıl ölçebiliriz?” gibi sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Tartışma ortamı yaratılır. Yıldızların oluşum süreçleri,takım yıldızları, bulutsular, karadelik, ışık yılı hakkında öğrencilere video ve animasyonlar izletilir. Çıkarımlarda bulunmaları beklenir. Uzay ve gezegen kartları ile öğrencilerin merak ettikleri sorulara cevaplar aranır. Yorumlar yapılır. Öğrenciler gruplara ayrılarak yıldızların oluşum süreçlerini anlatan model, takım yıldızlarını gösteren model, karadelik modeli hazırlamaları istenir. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilere Artırılmış Gerçeklik kartları (Space 4D+) dağıtılır. Önce öğretmen uygulayarak gösterir sonra öğrenciler de uygular. Ayrıca öğrencilerin 3D uygulamalarından Skyview Free, Solar System Scope, Sky Map, Starlight gibi uygulamalardan yıldızlar, takımyıldızları, galaksiler hakkında 3 boyutlu görsel, sesli ve yazılı metinlere ulaşmaları ve gözlemlmeleri sağlanır. Öğrencilerin gözlem, inceleme yapmalarına fırsat tanınır.	
Özet	GÜNEŞ SİSTEMİ ÖTESİ: GÖK CİSİMLERİ YILDIZ OLUŞUMU Yıldızlar, gezegenlerin aksine kendileri ışık kaynağıdır. Ayrıca gezegenlere göre yıldızlar çok daha büyük ve sıcaktır. Ağırlıklı	

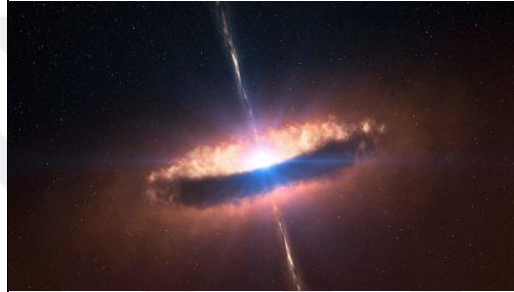
olarak hidrojen ve helyum gazlarından meydana gelen, etrafına enerji (ısı ve ışık) yayan oldukça büyük kütleli, yoğun ve karanlık uzayda ışık saçan gökyüzünde bir nokta olarak görünen plazma küresine **yıldız** denir. Teleskoplar aracılığı ile yıldızların yoğun, sıcak ve ışık yayan bir plazma küresi olduğu anlaşılmıştır.

Dünya'ya en yakın yıldız, aynı zamanda Dünya üzerindeki yaşamın kaynağı da olan **Güneş'tir**. Güneş bulunduğumuz sistemin yıldızı olup sağladığı yenilenebilir enerji sayesinde yaşamımızın devamlılığını sağlayan tek yıldızdır

Galaksimiz içerisinde yaklaşık 300 milyar yıldız bulunmaktadır. Bazı yıldızlar milyarlarca, bazı yıldızlar milyonlarca yıl öncesinden beri vardır

Yıldızlararası ortam ise toz, hidrojen gazı ve küçük miktarlardaki diğer elementlerden oluşmaktadır. Yıldızlararası ortamın bulutu andıran yoğun

bölgeleri karanlık ve parlak **nebulalar** şeklinde görülebilir.



Nebulalar (bulutsular) yıldızların doğum yerleridir.

Bulutsu Örnekleri Bilim insanları bulutsuların taşıdıkları

özelliklere göre çeşitli isimlendirmişlerdir Orion Bulutsusu parlak bulutsulara örnektir Orion yıldızolubuluts şumu sürekli devam usunda eder AtbaşıBulutsusu karanlık bulutsuya örnektir Sarmal Bulutsusu Dünya ya en yakın bulutsulardandır. Merkezinde beyaz cüce vardır. Gezegenimsi bulutsudur. Tarantula Bulutsusu, keşfedilen en büyük bulutsudur. Kartal bulutsusu, kelebek bulutsusu, yengeç bulutsusu, tarantula bulutsusu, kedi gözü bulutsusu, barnard 59 bulutsusu bulutsulara örnektir.





Yıldızlar, uzayda bulunan yüksek yoğunlukta geniş bölgelerde oluşan moleküler bulutların içinde oluşur. Yıldızlararası gaz ve toz (molekül bulutları), nebula(bulutsu) denilen yapılarda kütle çekimsel etkilerle (örneğin bir süpernova patlaması veya galaksi çarpışmasının şok dalgaları ile) sıkışmaya başlar. Sıkışmaya başlayan gaz ve toz merkezde yoğunlaşmaya başlayınca içerisindeki madde merkeze doğru spiraller çizerek düşmeye başlar ve yıldız oluşum diski meydana getirir. Merkezde kalan madde öyle bir noktaya kadar sıkışır ısınır ki hidrojen atomları nükleer füzyon yoluyla birleşerek enerji üretmeye başlarlar. Uzaya ışık vermeye başlar. Işımanın kaynağı, artan kütle nedeniyle dışarıdan içeriye doğru gerçekleşen çökmeyi dengeleme eğilimindeki nükleer patlamalardır. Nükleer patlamaların nedeni, merkezi bölgedeki yüksek sıcaklık ve basınçtır. Yıldız oluşum sürecinde sıcaklığın artması, çöken parçacıkların hareketi nedeniyle gerçekleşen enerji dönüşümüyle açıklanır.

Kütlesi Güneş tipi yıldızlardan büyük olan yıldızların ölümleriyse muhteşem ışık şölenlerini hatırlatan **süpernova** patlamasıyla gerçekleşir. Patlama sonucunda yıldızın yaşam sürecinde oluşan ağır elementler uzaya dağılarak sonraki kuşak yıldızların bünyesinde bulunur

Yıldızlar etraflarına ısı ve ışık yayarlar. Yıldızlar canlı değildir. Ama doğar büyür ve ölürler. Yıldızlar sıcaklıklarına göre farklı renklerde görülürler. Mavi ve beyaz yıldızlar en sıcak yıldızlardır. Sarı yıldızlar orta sıcaklıkta yıldızlardır. Kırmızı yıldızlar en soğuk yıldızlardır. Dünya'nın yaşam kaynağı olan Güneşte orta büyüklükte sarı turuncu renkli bir yıldızdır. Yıldızların şekilleri küreseldir. Dünya'dan yıldızlar titreşimli görülür. Bunun nedeni ışığın atmosferde kırılmasıdır. Yıldızların yaşamını kütlesi belirler. Kütlesi ne kadar ise yaşamı o kadar kısa olur. Yıldızlar hareket halindedir. Ancak Dünya'dan çok uzakta oldukları için durağan gibi algılanır. Her gök cismi yıldız değildir.

Yıldızların Yaşam Döngüsü



Büyük Kütleli Yıldızlar, Başlangıç kütlesi Güneş'ten fazla olan yıldızlardır. Bu yıldızlar süpernova patlaması ile ömrünü tamamlar. Patlama sonunda karadelik ya da nötron yıldızı (pulsar) oluşur.

Küçük Kütleli Yıldızlar, Başlangıç kütlesi Güneş'ten daha az olan yıldızlardır. Ömürlerini gezegenimsi bulutsu olarak tamamlarlar. Son durumda beyaz cüce oluşur.

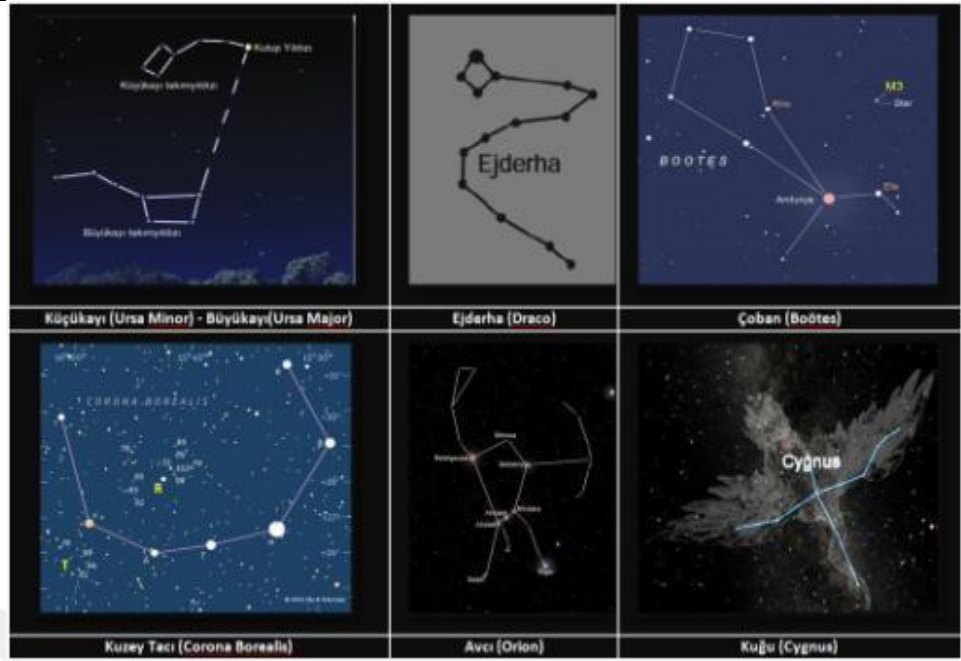
Küçük Kütleli Yıldızlar, Büyük kütleli yıldızlara göre daha uzun yaşarlar. Bu nedenle evrende büyük kütleli yıldızların sayısı daha azdır.

Karadelikler

Süpernova patlamasının ardından geriye kalanlar, bazen oldukça büyük kütlelere sahip olabilmekte ve bunlar birbirleri üzerine çökerek karadelik olarak bilinen muazzam büyüklükte kütleyle sahip cisim oluşturmaktadırlar. Bu öylesine büyük bir kütledir ki ışık dahi onun çekim alanından kurtulamaz aslında ışığın bu kütleden kaçamamasının nedeniyle görülmemektedir. Bu nedenle karadelik olarak isimlendirilir.

Takımyıldızlar

Yıldızlar, bir araya gelerek yıldız kümelerini (yıldız gruplarını) meydana getirir. Bu yıldız grupları oluşturdıkları şekle göre isimlendirilmektedir ve bunlara genel olarak takımyıldız adı verilmektedir. Takımyıldızlara hayvan, insan ve nesne isimleri verilmiştir. Eski çağlarda Yunanlılar ve Romalılar, yıldız kümelerini hayalî çizgilerle birleştirip onları ünlü kişilere ya da hayvanlara benzeterek isimlendirmişlerdir. Bu isimlendirme takımyıldızını oluşturan yıldızların ortak özellik veya ilişkileri nedeniyle yapılmadığı, sergiledikleri görünüm nedeniyle ortak bir adla anıldığını göstermektedir. Geceleri gökyüzü incelendiğinde Büyükayı takımyıldızı görülebilmektedir. Takımyıldızların en önemli özelliği gruptaki yıldızların birbirlerine göre konumlarının hep aynı kalmasıdır. Küçükayı, Büyükayı, Ejderha, Çoban, Kuzey Tacı ve Orion(Avcı) bilinen takımyıldızlarından bazılarıdır.



Takımyıldızlarından Büyükayı ve Küçükayı takımyıldızları yedi tane yıldızın bir araya gelmesi ile oluşmuştur. Küçükayı takımyıldızının en parlak yıldızı “Kutup Yıldızı”dır. Kutup Yıldızı’nın bulunduğu yön daima kuzeydir.

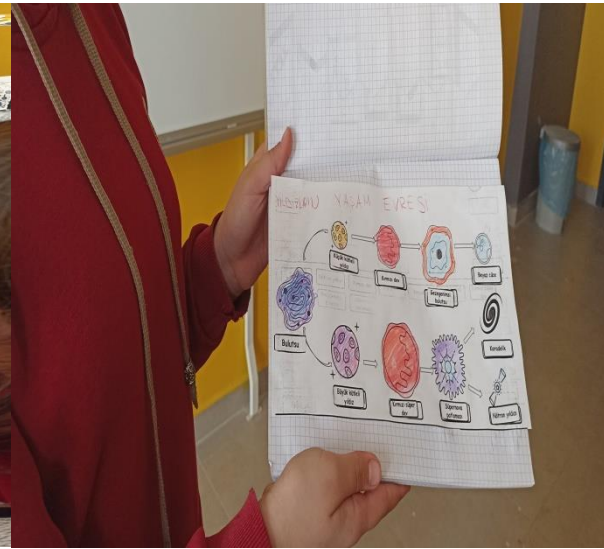
İki yıldız arasındaki uzaklık kilometre cinsinden ifade etmek çok zordur. Çünkü aradaki mesafe aklın alamayacağı kadar büyüktür. Bu yüzden yıldızlar arasındaki mesafeyi ölçmede “ışık yılı” birimi kullanılır. Işığın bir yılda aldığı mesafeye ışık yılı denir.

UNUTMAYALIM: Işık yılı bir zaman birimi değildir, bir UZAKLIK birimidir.

DENEY GRUBU 3.HAFTA GÖRSELLERİ

Deney grubu olan 7/B sınıfına 3.Hafta yıldızların oluşum süreçleri, yıldızlar ve takımyıldızları hakkında videolar ve animasyonlar izletilmiştir. Yıldızların oluşum süreçleri ile ilgili interaktif etkinlik yapılmıştır. Aynı zamanda takımyıldızları interaktif etkinliği yapılmıştır ve bu etkinliği teleskop şeklinde hazırlayıp takımyıldızları gözlemlenmiştir. Ayrıca yıldızları ve takımyıldızlarını gözlemleyebilmek için artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. STAR WALK 2, STARLIGHT, STARTRACKER artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır.







4.HAFTA

Dersin Adı	Fen Bilimleri	4.Hafta
Sınıf	7	
Ünite Adı/No	Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren	
Konu	F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	
Önerilen Süre	4 ders saati	
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.	
Ünite Kavramları	Yıldız, takımyıldız, galaksi, kara delik	
Kullanılan Yöntem ve Teknikler	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney, Gösterip Yaptırma	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri/Araç-Gereçler	MEB Ders kitabı, EBA, akıllı tahta sunusu, konu ile ilgili video, animasyon, uzay ve gezegenler bilgi kartları, AG kartları, tablet, akıllı telefon.	
Açıklamalar	a. Galaksi çeşitlerine değinilir. b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.	
Etkinlikler	Öğrencilere; “Dünya’nın evrendeki yeri neresidir? Tahminlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız. Galaksi dediğimizde ne aklınıza geliyor ve galaksinin içinde neler olabilir? Sınıfta tartışma ortamı yaratılır. Galaksiler şekil bakımından kaç türde incelenir? Evren ve uzay kavramları hakkında neler söyleyebilirsiniz? Evren ve uzay arasındaki fark ne olabilir? Öğrenciler düşünmeye sevk edilir. Öğrencilerin tartışmaları bittikten sonra galaksi, evren hakkında belgeseller ve videolar seyretilir. Öğrencilerin tahminleri ve tartışmaları sonucu çıkarımlara varmaları beklenir. Uzay ve gezegenler bilgi kartları ile öğrencilerin merak ettikleri sorulara cevaplar aranır. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilere Artırılmış Gerçeklik kartları (Space 4D+, Uzay 4D) dağıtılır. Önce öğretmen uygulayarak gösterir sonra öğrenciler de uygular. Ayrıca öğrencilerin 3D uygulamalarından Skyview Free, Solar System Scope, Sky Map gibi uygulamalardan galaksiler ve evrende bulunan gök cisimleri hakkında 3 boyutlu görsel, sesli ve yazılı metinlere ulaşmaları ve gözlemlmeleri sağlanır. Öğrencilerin gözlem, inceleme yapmalarına fırsat tanınır.	
Özet	Galaksi (Gök Ada) Güneş diğer yıldızlar, bulutsular, gezegenler, uydular bir araya gelerek galaksileri (dev sistemleri) oluştururlar. Galaksiler dönme hareketi yaparlar. Galaksiler şekil bakımından 4 gruba ayrılır: Eliptik galaksiler, Sarmal galaksiler, Düzensiz galaksiler, Çubuklu sarmal galaksilerdir.	



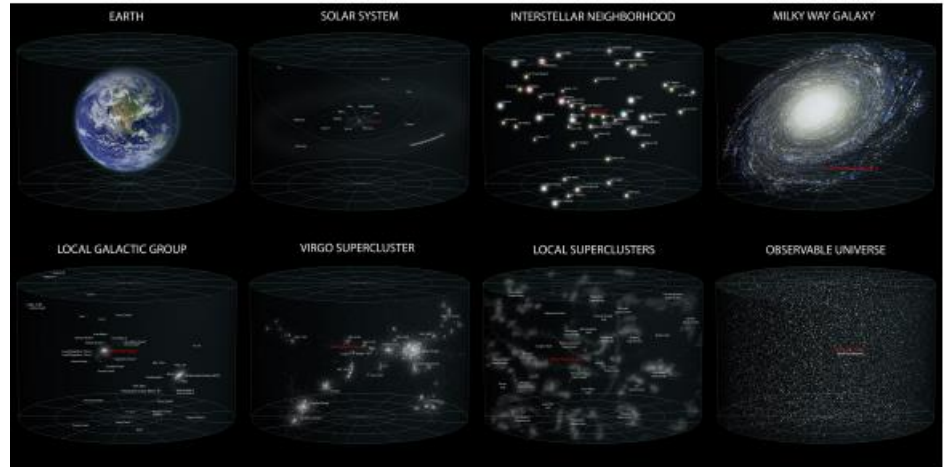
Dünya Samanyolu Galaksisinin Avcı Orion kolu üzerinde bulunur. Samanyolu galaksisi sarmal galaksi görünümündedir. Sarmal yapıda olan bir diğer galaksi ise Andromeda galaksisidir. Eliptik yapıda olan Sambrero galaksisidir. Galaksiler tek tek bulunabildiği gibi gruplar halinde de bulunabilirler.

Evren

Evren gördüğümüz ve göremediğimiz her yeri kapsar. Dünya'mız, Güneş, yıldızlar, diğer gezegenler, bulutsular evrenin içindedir. Evrenin içinde birçok gök cismi vardır. Büyüklük Sıralamasına göre;

Evren>Galaksi>Sistem>Gezegen

Örnek: Evren>Samanyolu Galaksisi>Avcı Kolu>Güneş Sistemi>Dünya

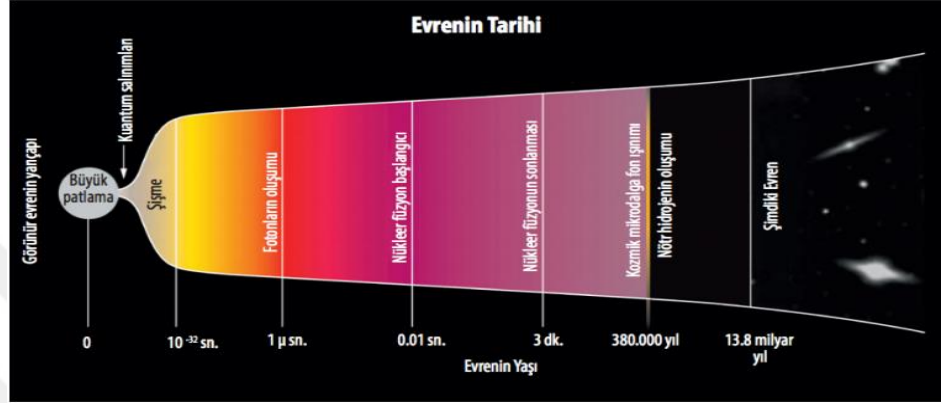
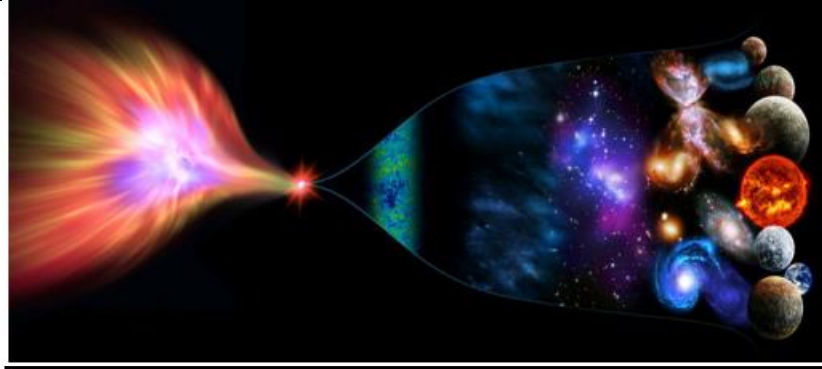


Evrenin Oluşumu ile İlgili Görüşler

Newton'a göre; Evren hareketsizdir. Belirli bir başlangıcı yoktur. Sonsuzdan beri var ve sonsuza kadar varlığını devam ettirecektir.

Big Bang Teorisi'ne göre; 'Georges Lemaitre'nin teorisidir.

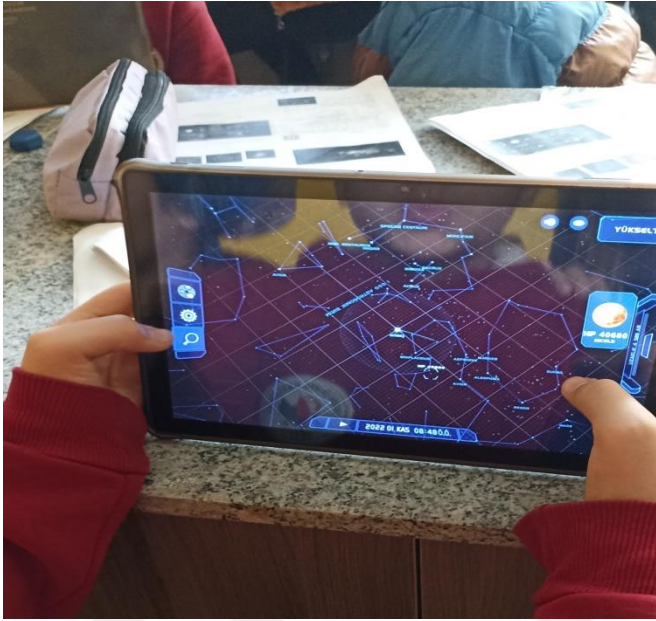
Teoriye göre evren hareketlidir. Sürekli genişlemektedir. Evrenin 1,5 milyar yıl önce büyük patlama ile meydana geldiğini yani evrenin bir başlangıcı olduğunu söyler.



DENEY GRUBU 4.HAFTA GÖRSELLERİ

Deney grubu olan 7/B sınıfına galaksi ve evren konuları ile ilgili video ve animasyonlar izletilmiştir. Evrenin büyüklüğünü ile ilgili gök cisimlerinin büyüklük sıralamasını gösteren animasyonlar ile öğrencilerin zihinlerinde konunun canlanması sağlanmıştır. Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmıştır. SOLAR SYSTEM SCOPE artırılmış gerçeklik uygulaması ile evrendeki tüm gök cisimleri incelenmiştir.





Ek-2

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

ADI SOYADI:

NOT:

SINIF-NO:

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

(Sınav süresi 40 dakikadır. Her soru 5 puandır.)

1. I.BİLSAT

II.Türksat 3A

III.Göktürk-2

IV.Apollo-11

Yukarıdakilerden hangisi Türkiye'nin uzaya gönderdiği yapay uydulardandır?

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



Yukarıda bazı uzay teknolojisi araçları görsel olarak verilmiştir.

Öğrencilerden bazıları belirtilen uzay araçlarının görevleri hakkında bilgiler vermiştir.

Efe:Bir uzay aracını atmosferin dışına fırlatmak için kullanılır.

Ayşe:Uzayda gök cisimlerini inceleyip bilgi toplayarak uzay araştırmalarına katkıda bulunur.

Baran:Dünya ile uzay arasında astronotların gidip gelmesini sağlayan ve tekrar tekrar kullanılan araçlardır.

Mehtap:Dünya yörüngesinde dolaşan ve birçok bilim dalı için laboratuvar olarak kullanılan yerdir.

Öğrencilerden biri yanlış bilgiye sahiptir. Yanlış bilgiye sahip olunan uzay aracı hangisidir?

A)Yapay Uydu B)Uzay Sondası
C)Uzay Mekiği D)Uzay İstasyonu

3. Dünya çevresinde farklı yörüngelerde dolanan ve artık hiçbir işlevi kalmayan insan yapımı cisimlerin tümü "uzay kirliliği"olarak adlandırılmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi uzay kirliliğine sebep olmaz?

A)Roket parçaları

B)İşlevini yitirmiş yapay uydular

C)Meteorlar

D)Yakıt tankları



4.

Yukarıdaki görselde uzay kirliliği ile ilgili görsele yer verilmiştir.

Aşağıda uzay kirliliği hakkında verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

A)25-30 yıl içinde uzay araştırmaları için ciddi sorunlar doğuracaktır.

B)Dünya'nın çevresinde yüksek hızla dolanan atıklardır.

C)Teleskoplarda görüntü kirliliğine sebep olur.

D)Dünya'daki teknolojinin uzaylılara aktarılmasına neden olur.

5. Aşağıdakilerden hangisi uzay araştırmaları sayesinde geliştirilip insanların hizmetine sunulan ürünlerden biri değildir?

A)Dijital termometreler

B)GPS cihazı

C)Dolma kalem

D)Alüminyum folyo

6. Yeliz Öğretmen gök cisimlerini çıplak gözle görebildiklerimizin yanında çıplak gözle göremediklerimizi bir araç yardımıyla görebileceğimizi söylemiştir. Öğretmenin bahsettiği aracın ismi nedir?

A)Periskop B)Teleskop

C)Mikroskop D)Astronot

7. Teleskoplarla ilgili;

I.Gök cisimlerini gözlemlememizi sağlar.

II.Teleskopun icadı diğer uzay çalışmalarının önünü açmıştır.

III.Teleskop, teleskop tüpü ve kundak olmak üzere iki kısımda incelenir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

8. I.Radyo teleskopları

II.Optik teleskoplar

III.Gama ışını teleskopları

IV.Beta ışını teleskopları

Yukarıda verilenlerden hangileri teleskop çeşitlerine örnektir?

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

9. Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisi gök bilimi ile ilgili çalışmalar yapmamıştır?

A)Gregor Mendel B)Ali Kuşçu

C)Uluğ Bey D)Galileo

10.Yeliz Öğretmen: Semerkant'ta bir gözlemevi açan ve kapsamlı yıldız cetveli hazırlayan gök bilimci kimdir?

Yeliz Öğretmen'in sorduğu sorunun cevabı hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

A)Isaac Newton B)Uluğ Bey

C)Caca Bey D)Galileo

11. Gökyüzü gözlemlerini olumsuz etkileyen çevre sorunu aşağıdakilerden hangisidir?

A)Toprak kirliliği B)Su kirliliği

C)Hava kirliliği D)Işık kirliliği

12. Ülkemizin en büyük gözlemevi olan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi nereye kurulmuştur?

A)Ağrı Dağı B)Hasan Dağı

C)Saklıkent/Toros Dağları D)Yıldız Dağları

13. İnce ve kalın kenarlı merceklerin kullanıldığı teleskop çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

A)Optik teleskoplar

B)X-ışını teleskopları

C)Kızılötesi ışını teleskopları

D)Radyo teleskopları

14. Teleskopu ilk defa gökyüzü gözlemleri yapmakta kullanan ve uzay araştırmalarının hız kazanmasına önemli ölçüde katkı sağlayan gök bilimci kimdir?

A)Fuzuli B)Newton C)Gazali D)Galileo

15. Yıldızların doğum yeri olarak bilinen hidrojen gazı, toz ve diğer materyallerden oluşan gök cisimleri aşağıdakilerden hangisidir?

A)Meteor B)Yıldız C)Galaksi D)Nebula

16. I.Tarantula Bulutsusu: Karanlık bulutsulara güzel bir örnektir.

II.Orion Bulutsusu: Dünya'ya en yakın olan bulutsudur.

III.Atbaşı Bulutsusu: Şimdiye kadar keşfedilen en büyük bulutsudur.

Yukarıdaki bulutsu örnekleri ve özelliklerinde hata yapılmıştır. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yapılırsa hata düzeltilmiş olur?

- A)I ve III teki bilgi yer değiştirilmeli
- B)II ve III teki bilgi yer değiştirmeli
- C)I ve II deki bilgi yer değiştirmeli
- D)Verilen bilgiler doğru eşleştirilmiştir.

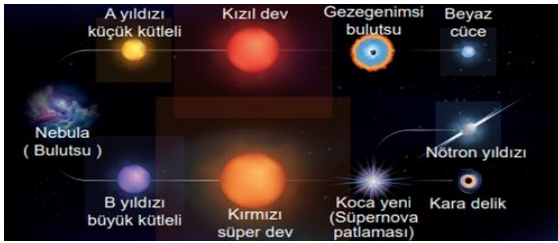
17. Yeliz Öğretmen tahtaya şu cümleleri yazmıştır:

- Işığı bile yutabilen çok güçlü çekim gücüne sahip gök cisimleridir.
- Yıldızların ham maddesidir.
- Birden fazla yıldızın bir arada bulunmasıyla oluşan yıldız kümeleridir.

Yeliz Öğretmenin verdiği bilgilere karşılık gelen gök cisimleri aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)Takımyıldızı, Galaksi, Karadelik
- B)Yıldız, Karadelik, Bulutsu
- C)Karadelik, Bulutsu, Takımyıldızı
- D)Karadelik, Bulutsu, Kuyruklu Yıldız

18. Aşağıda yıldızların yaşam döngüsü ile ilgili görsele yer verilmiştir.



Buna göre yalnızca bu görsele bakılarak;

I.Büyük ve küçük kütleli yıldızlar farklı yaşam döngülerine sahiptirler.

II.Küçük kütleli yıldızlar oluşum sürecini tamamladıktan sonra kara delik ya da nötron yıldızına dönüşürler.

III.Büyük ve küçük kütleli yıldızlar bulutsulardan oluşurlar.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

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



19.

Yıldızlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A)Yıldızların sahip oldukları renk sıcaklıkları hakkında bilgi verir.
- B)Yüksek sıcaklıktaki yıldızlar kırmızı renktedir.
- C)Yıldızlar canlılar gibi doğar, büyür ve ölür.
- D)Güneş de bir yıldızdır.

20. Yıldızlar kütlelerine göre farklı isimler almaktadır. Aşağıda bazı yıldız isimleri verilmiştir.

I.Kırmızı Dev

II.Kırmızı Süper Dev

III.Nötron Yıldızı

IV.Beyaz Cüce

Buna göre yıldızlar büyükten küçüğe sıralandığında aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğru olur?

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

21. Emine takımyıldızları ile ilgili araştırma yapmıştır ve sınıfa bilgilerini sunmuştur.

Emine: Gece gökyüzüne baktığımızda yıldızların farklı kümелendiğini görürüz. Bu kümelenmeleri oluşturan yıldızlara “takımyıldızı” adı verilmiştir. Takımyıldızlarına örnek verirsem...

Emine takımyıldızları hakkında aşağıdakilerden hangisini örnek verirse yanlış yapmış olur?

- A)Büyük Ayı B)Yılan C)Boğa D)Venus

22. **Öğretmen:** İki gök cismi arasındaki uzaklığı km cinsinden ifade etmek zor olacağı için “ışık yılı” birimi kullanılır.

Aşağıda ışık yılı ile ilgili yargılar verilmiştir.

- I.Işığın boşlukta bir yılda aldığı mesafedir.
- II.Işık yılı bir zaman birimidir.

III.Gök cisimleri arasındaki çok büyük mesafeleri daha küçük sayılarla ifade etmek için kullanılır.

IV.Işık yılı yaklaşık 10 trilyon km'dir.

Buna göre verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

23. Eren; evren, uzay ve dünya modellemesi yapmak istiyor. Evren, uzay ve dünya maketlerini yaparken boyutları hakkında verilenlerden hangisini seçmesi uygun olur?(Maketler iç içe geçecektir.)

Basketbol topu Beyzbol topu Bezelye tanesi

- | | | | |
|----|-------|-------|-------|
| A) | Uzay | Dünya | Evren |
| B) | Evren | Dünya | Uzay |
| C) | Evren | Uzay | Dünya |
| D) | Dünya | Evren | Uzay |

24. Aşağıda Andromeda Galaksi'sine ait bir görsel verilmiştir.



Diğer galaksileri de düşündüğümüzde galaksilerle ilgili olarak;

I.Dünya'mız Andromeda Galaksi'sinde yer alır.

II.Andromeda Galaksi'si Samanyolu Galaksi'sine en yakın galaksidir.

III.Galaksiler, gaz ve toz bulutlarının, diğer gök cisimlerinin, milyarlarca yıldızın biraraya gelmesiyle oluşan yapıdır.

IV.Galaksilerin yapılarında gezegenler, takımyıldızları ve karadelikler bulunur.

hangı yorumları yapabiliriz?

A) I ve II B)I,II ve III

C)II,III ve IV D)III ve IV

25. Buse evrenle ilgili bazı kavramları 2 gruba ayırmıştır.

<u>1.Grup</u>	<u>2.Grup</u>
Orion(Avcı)	Pergel
Kartal	Samanyolu
Büyük Köpek	Andromeda

Buse yukarıda gruplara ayırdığı gök cisimlerini adlandırdığında aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- | | |
|--------------------|---------------|
| <u>1.Grup</u> | <u>2.Grup</u> |
| A) Takımyıldızları | Galaksiler |
| B) Gezegenler | Yıldızlar |
| C) Uydular | Meteorlar |

D) Gök taşları Takımyıldızları

**Cevap Anahtarı: 1-B 2-A 3-C 4-D 5-C 6-B 7-A 8-C 9-A 10-B 11-D 12-C 13-A 14-D 15- D
16-A 17-C 18-B 19-B 20-A 21-D 22-D 23-C 24-C 25-A**



Ek-3

Fen Kaygı Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,
Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.
Gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.

MADDE	İFADELER	KE SİN Lİ KE KA TİL İY OR UM	K A T I L I Y O R U M	KA RA RS IZI M	K A T I L M I Y O R U M	KE Sİ NL İK LE KA Tİ LM İY OR U M
1	Öğretmenin dersteki tavrı fen derslerinde kaygılanmama sebep olur.					
2	Fen derslerine TV izlerken ya da odada başkaları konuşurken ders çalışmak zorunda kalırım					
3	Geç yattığım zaman ya da uykumu alamadığım zaman fen derslerinde genellikle uyuklarım					
4	Fen dersinin programda zorunlu ders olması beni her zaman tedirgin etmiştir.					
5	Fen dersinde öğretmen soru soracak diye endişelenirim					
6	Fen dersinde öğretmenin sorduğu sorunun cevabını bildiğim halde arkadaşlarımdan dalga geçeceği endişesiyle cevap vermem					
7	Fen ile ilgili ödevleri yapmak zorunda olduğumda gergin olurum.					
8	Fen dersiyle ilgili problemleri yaparken sinirli olurum					
9	Fen dersiyle ilgili problemleri yaparken kendimi çaresiz hissederim					
10	Benim dışımda herkes feni anlıyor					
11	Ne kadar çalışırsam çalışayım feni asla öğrenemeyeceğim					
12	Zorunda olmadıkça feni öğrenmek istemem					
13	Fenden hoşlanmadığım için, fen ile ilgili problemler beni endişelendirmez					
14	Fen sınavlarından korktuğum kadar diğer hiçbir şeyden korkmam.					
15	Laboratuara girdiğim zaman kendimi rahatsız					

	hissederim					
16	Fen sınavında aklım bomboş olur ve düşünemem					
17	Kendimi fenle ilgili soruları çözebilecek yeterlilikte hissetmem.					
18	Fenle ilgili soruları yaparken kendimi derin bir çukurda gibi hissederim					
19	Fen ile ilgili yeni kavramlar, formüller ve tanımlar öğrenme düşüncesi beni gergin yapar					
20	Etrafımda yapılan fenle ilgili aktiviteler ilgimi çekmez					
21	Fen çalışmaları beni huzursuz yapmaya yeter					
22	Fen öğrenme düşüncesi beni rahatsız eder					
23	Fen derslerinde utandırıcı ya da zor bir duruma düşmekten korkarım					
24	Fen öğrenirken genellikle kendimi mutsuz hissederim					
25	Fen öğrenmeye karşı özgüvenim yok					
26	Hayatta başarılı olmak için fen öğrenmeye gerek yok					
27	Eğer ders fense sınıfa giderken bile strese girerim					
28	Fen dersi yüzünden sınıfımı geçemeyeceğimden korkarım					

Ek-4

Bilişsel Yük Ölçeği

BİLİŞSEL YÜK ÖLÇEĞİ

Ölçek maddesi:

Verilen görevi tamamlarken ne kadar çaba gösterdiniz?

Çok çok az/ Çok az/ Az/ Kısmen az/ Ne az ne fazla/ Kısmen fazla/ Fazla/ Çok fazla/ Çok çok fazla (1 2 3 4 5 6 7 8 9)

Ad-Soyad:

Sınıf:

Öğrenci No:

Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesindeki her bilgiden (kavramdan) sonra ne kadar çaba sarf ettiğinizi aşağıdaki 1'den 9'a kadar derecelendirilen ölçek üzerinde X şeklinde işaretleyiniz.

Aşağıdaki kavramları öğrenirken ne kadar çaba sarf ettiniz?

		Çok çok az	Çok az	Az	Kısmen az	Ne az ne fazla	Kısmen fazla	Fazla	Çok fazla	Çok çok fazla
	Kavramlar									
1	Uydu									
2	Uzay kirliliği									
3	Uzay teknolojileri									
4	Teleskop									
5	Yıldız									
6	Takımyıldızı									
7	Galaksi									
8	Kara delik									
9	Evren									

Ek-5

Yarı-Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Soruları

- 1.Fen dersine yönelik kaygı duyuyor musunuz? Anlatır mısınız?
- 2.Fen dersine girdiğinizde neler hissediyorsunuz?
- 3.Fen dersi ile ilgili soruları çözmeye çalışırken, proje ve ödevleri yaparken nasıl bir ruh halinde oluyorsunuz?
- 4.Fen dersinde hep başarısız olacağım düşünceniz var mı? Varsa ya da yoksa niçin böyle düşünüyorsunuz?
- 5.Fen dersinde başarılı ya da başarısız olmanızın sebebi neler olabilir? (çevre, kişisel nedenler, aile, okul, öğretmen..)
- 6.Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi işlenirken artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması öğrenmemizi kolaylaştırdı mı ya da zorlaştırdı mı? Neden?
- 7.Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini öğrenmekte zorlandınız mı? Anlatır mısınız?
- 8.Ünitenin öğretiminde bol görsel, sesli ve yazılı metinler, videolar, animasyonlara yer verilmesi hakkında görüşleriniz nelerdir?
- 9.Ünitenin kavramlarını öğrenirken kavramları anlamlandırma (anlama, zihinde canlandırma, somut hale getirme) konusunda zorluk çektiniz mi?
- 10.Ünite bittikten sonra zihinsel olarak karmaşık hissettiniz mi? Anlatır mısınız?

Ek-6

Fen Kaygı Ölçeği İzin Talebi

Kaygı Ölçeği İzni Gelen Kutusu x



yeliz ekles

Alıcı:

30 Haziran Per 23:31



Sayın Mustafa Hocam,

2022-2023 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirecek olduğum "**Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik: Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kaygı ve Bilişsel Yük Düzeyleri**" tez çalışmam için sizin ve diğer araştırmacımızın geliştirmiş olduğu "Fen Kaygı Ölçeği"ni tezimde uygulayabilmeyi çok isterim ve sizin de izniniz olursa çok mutlu olurum. Saygılarımla...



Mustafa Dogru

Alıcı: ben

4 Temmuz Pzt 14:01



Sayın Yeliz Ekles

Öncelikle çalışman için tebrik ederim. Fen kaygısını da çalışman da ele almandan ayrıca mutlu oldum. İstemiş Olduğun tarafımızdan hazırlanan Fen Kaygısı ölçeğini kullanabilirsin. Ölçeği ekte gönderiyorum. Konu ile ilgili yardımcı olabileceğim durumlarda yazabilirsin.

Başarılar Dilerim

Doç.Dr.Mustafa DOĞRU

Akdeniz Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı



Ek-7

Bilişsel Yük Ölçeği İzin Talebi

Ebru Kılıç Çakmak , 23 Ağu 2021 Pzt, 14:39 tarihinde şunu yazdı:

Yeliz merhaba,

Ölçeği kullanmanızdan mutluluk duyarız.

İyi çalışmalar ve kolaylıklar dilerim.

Prof. Dr. Ebru KILIÇ ÇAKMAK
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

yeliz ekteş , 23 Ağu 2021 Pzt, 15:21 tarihinde şunu yazdı.

Çok teşekkür ederim Ebru hocam,
Ölçeği gönderebilme şansınız var mı?
Saygılarımla

Ebru Kılıç Çakmak

23 Ağu 2021 Pzt, 15:24 tarihinde şunu yazdı:

Yeliz merhaba,

Ölçek tek maddeden oluşmakta ancak birden fazla görev için aynı ölçek kullanılabilir. Böylece görev sayısı kadar madde varmış gibi değerlendirilmektedir. Ölçek 9 dereceli olarak planlanmıştır.

Ölçek maddesi:

Verilen görevi tamamlarken ne kadar çaba gösterdiniz? Çok çok az/ Çok az/ Az/ Kısmen az/ Ne az ne fazla/ Kısmen fazla/ Fazla/ Çok fazla/ Çok çok fazla (1 2 3 4 5 6 7 8 9)

İyi çalışmalar ve kolaylıklar dilerim.

Prof. Dr. Ebru KILIÇ ÇAKMAK
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

Ek-8

Araştırma İzni



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-34659092-605.01-60008444
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Yeliz EKLEŞ)

05/10/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğünün 21.09.2022 tarihli ve 455759 sayılı yazısı.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 202054017004 numaralı öğrencisi Yeliz EKLEŞ'in "Fen Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik: Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kaygı ve Bilişsel Yük Düzeyleri" konulu Anket Uygulama İsteği kapsamında, İlimiz Şehitkamil ilçesine bağlı bulunan Fatma Şahin Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine yönelik Anket Uygulama İsteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda bahsi geçen Anket Uygulama İsteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şehitkamil ilçesine bağlı bulunan Fatma Şahin Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine yönelik Anket Uygulama İsteğinin, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Vasıf MUNİS
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
Cengiz KARABULUT
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres : Pancarlı Mahallesi 58007 Nolu Sokak No:8
Şehitkamil/Gaziantep
Telefon No : 0 (342) 280 27 82
E-Posta: gaziantepmem@meh.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Mtd.Yrd.M.Ali TIRYAKIOĞLU,Şef.E.YILDIRIM
Unvan : Memur
İnternet Adresi: gaziantep.meb.gov.tr Faks:3422802847

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3656-775b-3bd2-9d92-c9ed kodu ile teyit edilebilir.

Ek-9**Güneş Sistemi ve Ötesi Madde Analizi Sonuçları**

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	.70	.44
2	.51	.29
3	.46	.48
4	.64	.40
5	.55	.74
6	.53	.25
7	.59	.29
8	.09	-.03
9	.72	.40
10	.53	.40
11	.37	.44
12	.50	.55
13	.44	.66
14	.35	.40
15	.40	.37
16	.24	.11
17	.53	.55
18	.61	.48
19	.44	.66
20	.22	.37
21	.57	.85
22	.46	.70
23	.50	.92
24	.55	.66
25	.57	.85
26	.38	.40
27	.61	.70
28	.44	.51
29	.16	.18
30	.50	.70

Ek-10**KR-20 ve Betimsel İstatistik**

Soru Sayısı	N	$\bar{X}$	SS	KR-20
25	54	12.74	7.35	.92

Ek-11

Başarı Testi Kazanım ve Soru Dağılımı Belirtke Tablosu

Öğrenme Alanı	Kazanım	Soru Dağılımı
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.	2 soru 1-2
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.	2 soru 3-4
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	1 soru 5
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.	4 soru 6-8-11-13
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.	4 soru 9-10-12-14
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.	1 soru 7
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.	4 soru 15-16-17-18
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.	4 soru 19-20-21-22
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar.	2 soru 23-24
Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren	F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.	1 soru 25

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Yeliz EKLEŞ

Doğum Yeri ve Tarihi:

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Pamukkale Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

İş Deneyimi:

Çalıştığı Kurumlar: MEB-Fatma Şahin Ortaokulu

İletişim:

Tarih: 01/ 01/ 2023

YELİZ EKLES

ORJİNALLİK RAPORU

% **17**
BENZERLİK ENDEKSİ

% **16**
İNTERNET KAYNAKLARI

% **7**
YAYINLAR

% **8**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%5
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%1
3	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
4	2019.fmgtegitimikongresi.com İnternet Kaynağı	%1
5	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
6	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
7	Submitted to (school name not available) Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Afyon Kocatepe University Öğrenci Ödevi	<%1
9	asujshr.aksaray.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Yeliz EKLEŞ