

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

PLANETARYUM DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI VE ZİHİNSEL
MODELLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

MUSTAFA ÇİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AĞUSTOS, 2019
MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

PLANETARYUM DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
AKADEMİK BAŞARILARI VE ZİHİNSEL MODELLERİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

MUSTAFA ÇİL

Eğitim Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans”
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 29.08.2019

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Şendil CAN

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Hakan TÜRKMEN

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

AĞUSTOS, 2019

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 22/08/2019 tarih ve 295/8 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin (24/7) maddesine göre, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mustafa ÇİL'in "Planetaryum Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 29/08/2019 tarihinde saat 13:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 30 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine oy birliği ile karar verilmiştir.



Dr. Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS
Tez Danışmanı



Prof. Dr. Şendil CAN
Üye



Prof. Dr. Hakan TÜRKMEN
Üye

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Planetaryum Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 29 / 08 / 2019


Mustafa ÇİL

ÖZET

PLANETARYUM DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI VE ZİHİNSEL MODELLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

MUSTAFA ÇİL

Yüksek Lisans Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi MERYEM GÖRECEK BAYBARS

Ağustos 2019, xvı+159 sayfa

Fen eğitiminde öğrenme ortamı olarak sınıf, laboratuvar ve sınıf dışı olmak üzere üç ortamdan söz edilmekte ve sınıf dışı ortamlar ile ilgili araştırmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Sınıf dışı öğrenme ortamları arasında, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, müzeler, bilim parkları, akvaryumlar, sanayi kuruluşları, planetaryumlar vb. yer almaktadır. Özellikle planetaryumların astronomi kavramlarının daha iyi öğretilmesinde etkili olduğu bilinmektedir. Planetaryumlar yerleşik ve taşınabilir olarak ikiye ayrılmaktadır. Yerleşik planetaryumlar belirli illerde olup, her öğrencinin yerleşik planetaryumlardan faydalanması mümkün değildir. Taşınabilir planetaryumlar ise kolay kurulum ve istenilen yere kurulması bakımından son dönemlerde tercih edilir hale gelmiştir. Bu araştırma kapsamında da taşınabilir planetaryumlardan yararlanılmıştır. Bu araştırmanın amacı, planetaryumla desteklenen fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkisinin belirlenmesidir. Araştırma 2018-2019 Eğitim Öğretim yılının birinci döneminde uygulanmıştır. Araştırmaya Muğla İli Menteşe ilçe merkezindeki bir ortaokulda 6.sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 39 öğrenci (20 deney grubu – 19 kontrol grubu) katılmıştır. Araştırmanın verileri, akademik başarı testi, zihinsel model testi ve öğrenci görüş formları ile toplanmıştır. Dersler deney ve kontrol grubunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programı dikkate alınarak işlenmiş, deney grubunda ek olarak konu bitiminden 1 hafta sonra taşınabilir planetaryum ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, zihinsel model testi ve öğrenci görüş formları kullanılmıştır. Akademik başarı testinden elde edilen verilerin analizinde bağımlı gruplar t testi, bağımsız gruplar t testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretili Sıralar testi kullanılmıştır. Zihinsel model testinden elde edilen veriler ise öğrencilerin betimleme ve görselleme durumları dikkate alınarak analiz edilmiş ve ilkel, sentez ve bilimsel zihinsel model olarak kategorilendirilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda gerçekleştirilen etkinliğin kontrol grubunda gerçekleştirilen etkinliğe göre öğrencilerin akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Astronomi eğitimi, Güneş Sistemi, nonformal fen eğitimi, taşınabilir planetaryum, zihinsel model.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECT OF THE PLANETARIUM-ASSISTED INSTRUCTION ON 6TH GRADE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND MENTAL MODELS

MUSTAFA ÇİL

Master's Thesis, Department of Science Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Meryem GÖRECEK BAYBARS

August 2019, xvi+159 pages

In science education, three environments (classroom, laboratory, out-of-classroom environment) are mentioned as the learning environment and it is seen that the research on the out-of-classroom environments has increased in recent years. Out-of-classroom learning environments include zoos, botanical gardens, museums, science parks, aquariums, industrial organizations, planetariums, and so on. It is known that especially planetarium is effective in teaching astronomy concepts better. There are two types of planetarium: established and portable. Established planetariums are located in specific cities; thus, it is not possible for each student to visit and learn from these established planetariums. Portable planetariums have recently become preferred as they are easy to establish in any place desired. Thus, in the current study, portable planetariums are employed. The purpose of the current study is to determine the effect of the planetarium-assisted instruction of 6th grade students' academic achievement and mental models. The current study was conducted in the first term of 2018-2019 school year. A total of 39 sixth grade students attending a middle school located in the Menteşe central district of the city of Muğla participated in the current study (20 experimental group students – 19 control group students). The data of the current study were collected with an academic achievement test, a mental model test and student opinion forms. The lessons were delivered to both the experimental and control groups according to the 2018 Science curriculum and after the completion of the teaching of the subject in the class, activities were conducted with the experimental group students in a planetarium for a week. As the data collection tools, an academic achievement test, a mental model test and student opinion forms were used. In the analysis of the data collected from the academic achievement test, dependent samples t-test, independent sample t-test Mann-Whitney U test and Wilcoxon Signed Ranks Test were used. The data obtained from the mental model test were analyzed considering the students' state of description and visualization and they were categorized as primitive, synthesis and scientific mental models. As a result of the current study, it was concluded that the activity conducted in the experimental group was more effective on the students' academic achievement and mental models than the activity conducted in the control group.

Keywords: Astronomy education, solar system, nonformal science education, portable planetarium, mental model.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren her aşamada ve her konuda yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam, Dr.Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın yapılması için gerekli izinleri veren Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'ne teşekkür ederim. Tez çalışmamın geliştirilmesinde desteklerini ve yardımlarını benden esirgemeyen yüksek lisans arkadaşlarım Doğan KAHRAMAN ve Gülcan SÖNMEZ'e teşekkür ederim. Tez çalışmamın gerçekleştirilmesinde yardımcı olan Bayır Ortaokulu Müdür, Müdür Yardımcısı, Fen Bilimleri Öğretmenlerine ve araştırmama katılan değerli öğrencilere teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Ayrıca hayatım boyunca beni destekleyen ve bana güç veren sevgili aileme minnetlerimi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
EKLER DİZİNİ	xvi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	3
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	7
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.7. Tanımlar.....	7
1.8. Kısaltmalar.....	8

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	9
2.1.1. Planetaryum.....	11
2.1.2. Zihinsel Model	20
2.2. İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	22
2.2.1. İlgili Yurtdışı Planetaryum Araştırmaları	22
2.2.2. İlgili Yurtdışı Zihinsel Model Araştırmaları	24
2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar	25
2.3.1.İlgili Yurtiçi Planetaryum Araştırmaları	25

2.3.2.İlgili Yurtiçi Zihinsel Model Araştırmaları	28
---	----

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)	30
3.2. Çalışma Grubu.....	31
3.3. Veri Toplama Araçları.....	31
3.3.1. Akademik Başarı Testi	32
3.3.2. Zihinsel Model Testi	35
3.3.3. Öğrenci Görüş Formları	36
3.4. Öğretimlerin Geliştirilmesi.....	37
3.4.1. Planetaryum Ziyareti Öncesi Etkinliklerin Geliştirilmesi.....	37
3.4.2. Planetaryum Ziyareti Sırasında Kullanılan Etkinliklerin geliştirilmesi	38
3.4.3. Planetaryum Ziyareti Sonrası Kullanılacak Etkinliklerin Geliştirilmesi	39
3.5. Asıl Uygulama Süreci.....	40
3.6. Verilerin Analizi.....	42

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	45
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	46
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	46
4.4. Araştırmanın 4., 5. ve 6. Alt Problemlerine Ait Bulgular.....	47
4.4.1. Betimleme Durumları.....	48
4.4.2. Görselleme Durumları.....	65
4.4.3. Zihinsel modeller	81
4.5. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Bulgular	101
4.5.1. Öğrenci görüş formu 1'e ait bulgular	101
4.5.2. Öğrenci Görüş Formu 2'ye Ait Bulgular	102

BÖLÜM V
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Akademik Başarı Testine Ait Tartışma ve Sonuç.....	108
5.2. Zihinsel Model Testine Ait Tartışma ve Sonuç.....	109
5.3. Öğrenci Görüş Formu 1 ve 2 'ye Ait Tartışma ve Sonuç.....	113
5.4. Öneriler.....	114
5.4.1. Öğretmenlere Öneriler.....	114
5.4.2. Araştırmacılara Öneriler.....	115
 KAYNAKÇA.....	 116
EKLER.....	125
ÖZGEÇMİŞ	158

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Formal, Non-Formal ve İnfomal Öğrenmeler Arasındaki Farklar	9
Tablo 2. Araştırma Deseni	30
Tablo 3. Araştırma Grubundaki Öğrenci Sayıları	31
Tablo 4. Bloom Taksonomisine Göre Soruların Dağılımı	33
Tablo 5. Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi	34
Tablo 6. ABT'nin Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi	35
Tablo 7. ABT'nin Shapiro-Wilks Normallik Analiz Sonuçları	43
Tablo 8. Öğrencilerin Zihinsel Modellerinin Analizinde Kullanılan Rubrik.....	44
Tablo 9. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	45
Tablo 10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 11. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 12. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	47
Tablo 13. Öğrencilerin Güneş ile İlgili Betimlemeleri	49
Tablo 14. Öğrencilerin Dünya ile İlgili Betimlemeleri	51
Tablo 15. Öğrencilerin Ay ile İlgili Betimlemeleri.....	53
Tablo 16. Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Betimlemeleri.....	55
Tablo 17. Öğrencilerin Meteor ile İlgili Betimlemeleri	58
Tablo 18. Öğrencilerin Asteoit ile İlgili Betimlemeleri	60
Tablo 19. Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Betimlemeleri	62
Tablo 20. Öğrencilerin Güneş ile İlgili Görsellemeleri	65
Tablo 21. Öğrencilerin Dünya ile İlgili Görsellemeleri	67
Tablo 22. Öğrencilerin Ay ile İlgili Görsellemeleri	69
Tablo 23. Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Görsellemeleri.....	71
Tablo 24. Öğrencilerin Meteor ile İlgili Görsellemeleri	73
Tablo 25. Öğrencilerin Asteorit ile İlgili Görsellemeleri.....	76
Tablo 26. Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Görsellemeleri	78
Tablo 27. Öğrencilerin Güneş ile İlgili Zihinsel Modelleri	81
Tablo 28. Öğrencilerin Dünya ile İlgili Zihinsel Modelleri.....	83
Tablo 29. Öğrencilerin Ay ile İlgili Zihinsel Modelleri.....	86

Tablo 30. Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Zihinsel Modelleri.....	89
Tablo 31. Öğrencilerin Meteor ile İlgili Zihinsel Modelleri	92
Tablo 32. Öğrencilerin Asteroit ile İlgili Zihinsel Modelleri.....	95
Tablo 33. Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Zihinsel Modelleri	99
Tablo 34. Öğrenci Görüş Formu 1'e Ait Bulgular	101
Tablo 35. Planetaryum Etkinliği Sonrasında Öğrencilerin Planetaryum Hakkındaki Görüşleri	102
Tablo 36. Planetaryum Gezisi İle Okul Dışında Fen Öğretimi Yapılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri	103
Tablo 37. Öğrencilerin Gezisi Sonrası Fen Dersine Yönelik Duygu Ve Düşüncelerindeki Değişim.....	104
Tablo 38. Planetaryum Ve Okulda Öğrenilenler Arasındaki Farklar	105
Tablo 39. Planetaryum Etkinliği İle Güneş Sistemi Konusunda Öğrenilenler	106
Tablo 40. Okul Dışı Gezilerin Yapılması Hakkındaki Öğrenci Görüşleri.....	107

KISALTMALAR DİZİNİ

ABT: Akademik Başarı Testi

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Uygulama Öncesi Etkinlikler.....	125
Ek 2. Uygulama Sırası Etkinlikler.....	128
Ek 3. Uygulama Sonrası Arkadaş Gökyüzü Afiş Etkinliği	135
Ek 4. Uygulama Sonrası Biliyorum Oynuyorum Etkinliği	137
Ek 5. Akademik Başarı Testi.....	139
Ek 6. Zihinsel Model Testi	147
Ek 7. Uygulama Öncesi Öğrenci Görüş Formu	149
Ek 8. Uygulama Sonrası Öğrenci Görüş Formu.....	150
Ek 9. 2018 Fen Öğretim Programına Göre Ders İşlenişi	151
Ek 10. Yasal İzinler	154

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Giriş

Eğitim, toplumun tamamlayıcısı ve toplumun kültürünün yeni kuşaklara aktarılmasında önemli bir yere sahiptir (Aslan, 2001). Eğitimin yapısı ve dinamiği sürekli bir değişim içinde olduğu düşünüldüğünde, günümüze kadar yapılan araştırmalar ışığında bireylere daha iyi nasıl eğitim verileceği konusunda, sürekli iyileştirme ve düzeltme durumuna gidilerek öğretimin etkinliğinde ve araçlarında gerekli değişimler yapıldığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010; 2013; 2017; 2018).

Alan yazın incelendiğinde, formal eğitim, non-formal eğitim ve informal eğitim olmak üzere üç eğitim türünden söz edilmektedir (Dib, 1988; Eshach, 2007). Formal eğitim okullarda önceden belirlenmiş, planlanmış, zamanlı ve programlı olarak verilen eğitimidir (Dib, 1988; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu, 2011). İnfomal eğitim ise günlük yaşam içerisinde, öğrenenin liderliğinde gönüllü olarak gerçekleşen eğitimidir (Ertaş ve diğerleri 2011). Non formal eğitim, öğretim amacı doğrultusunda okul dışındaki kurumlarda yapılandırılmış bir biçimde verilen eğitimidir (Eshach, 2007).

Ülkemizde sınıf dışı ortamlara genel olarak öğrenme ortamı olarak bakılmamış, daha çok, müze, hayvanat bahçesi gibi yerlerin gezilmesiyle öğrencilerin eğlenerek, arkadaşlarıyla zaman geçirebilecekleri yerler olarak görülmüştür (Laçın Şimşek, 2011). Sınıf dışı ortamlar, doğa eğitimi ve sportif etkinlikler olarak görülmekte ve okulda verilen eğitimin tamamlayıcısı olarak değerlendirilmektedir (Berberoğlu ve Uygun, 2013).

Son yıllarda ise eğitim alanında, sınıf dışı ortamlarla ilgili araştırmalar önem kazanmış ve artış göstermiştir (Bozdoğan, 2016; Kılıç ve Şen, 2014; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016; Türkmen, Topkaç ve Yamık, 2016). Sınıf dışı eğitim, sınıf duvarları dışında gerçekleştirilen eğitim amaçlı etkinliklerin tümü olarak tanımlanabilir (Ertaş ve diğerleri, 2011; Eshach, 2007; Türkmen, 2010). Sınıf dışı öğrenme ortamları öğrencileri heyecanlandığı, yeni bir macera duygusu yarattığı ve deneyimler

kazandırması bakımından öğrenmeyi olumlu bir şekilde etkilemektedir (Türkmen, Sağlam ve Pekmez Şahin, 2017). Sınıf dışı ortamlar öğrencilerin, ezberden uzak gerçek nesnelere ilişki kurarak, algı ve gözlemlerle birlikte beş duyu organını kullanabildiği ve öğrendiklerini kurgulanmış aktivitelerde uygulama fırsatı bulabilmesi bakımından avantajlar sunmaktadır (Armağan, 2015; Yazıcı ve Çobanoğlu, 2017). Yani öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmesini ve mevcut bilgilerini pekiştirmesini sağlamaktadır (Laçin Şimşek, 2011). Bunun yanında öğrencilerin sorulan sorulara daha fazla bilgi verebilmesi ve günlük hayatla ilişki kurabilmelerinde etkili olmaktadır (Ertaş ve diğerleri, 2011). Bu bakımdan sınıf dışı eğitimin müfredatta yer alması gerekmektedir (James ve Williams, 2017).

Fen eğitiminin de öğrenme ortamı olarak sınıf, laboratuvar ve sınıf dışı olmak üzere üç ortamdır söz edilmektedir (Orion ve Hofstein, 1994). Sınıf dışı etkinliklerde genellikle hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, müzeler, bilim parkları, akvaryumlar, sanayi kuruluşları, planetaryumlar gibi birçok ortamdır yararlanılabileceğinden bahsedilmektedir (Ertaş ve diğerleri, 2011; Eshach, 2007). Zamanla birlikte yıllar ilerledikçe dünya ve Türkiye’de sınıf dışı ortamların kullanım alanında genişleme olmaktadır (Berberoğlu ve Uygun, 2013). Bahsedilen sınıf dışı ortamların öğrenci merkezli olabilmesi için, eğlenceli olma, gönüllüğe dayanma, bireysel yönetme, yaparak yaşayarak öğrenme, açık uçluluk, ardışık olmama ve maksatlı olması gibi özellikleri içermesi gerekmektedir (Türkmen ve diğerleri, 2016). Alan yazını incelediğimizde, fen eğitiminde sınıf dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur ve araştırmalarda çoğunlukla müzeler, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri ve bilim parkları gibi mekanların kullanıldığı görülmektedir (Bozdoğan ve Yalçın 2006; Kılıç ve Şen 2014; Türkmen ve diğerleri, 2016; Yavuz, 2012).

Sınıf dışı ortamlardan biri olan ve astronomi kavramlarının daha iyi öğrenilmesinde etkili olan planetaryumlarla ilgili ülkemizde az araştırma olması dikkat çekmektedir (Sontay ve diğerleri, 2016; Şeyma ve Umdü Topsakal, 2017; Türk ve Kalkan, 2015). Planetaryumlar, astronomi ve uzay bilimi konularının daha iyi öğrenilmesini sağlayan, optik bir projektör yardımıyla, kubbe şeklindeki bir ekrana gökyüzünün gerçekçi simülasyonlarla yansıtıldığı yapılardır. Türkiye’de Tuzla Deniz Harp Okulu Uluğ Bey Planetaryumu, Fatih Gökmen Planetaryumu, ODTÜ Planetaryumu, İzmir Türk Koleji Gezegeni, Çınar Koleji Planetaryumu, Rahmi M. Koç Müzesi Keşif Küresi ve Uzay Kampı Türkiye Planetaryumu gibi birçok planetaryum mevcuttur (Laçin Şimşek, 2011).

Planetaryumlar, astronomi kavramlarının sınıf ortamına göre daha iyi öğrenilmesini sağlar (Türk, 2010). Ayrıca gerçekçi simülasyonlar yardımıyla öğrencilere astronomi ve uzay bilimleri kavramlarını ve gökyüzünü daha yakından görme fırsatı sunar ve mevcut bilgilerini pekiştirmelerine yardımcı olur (Laçın Şimşek, 2011).

Türkiye’deki astronomi ile ilgili yapılan sınıf dışı planetaryum araştırmalarını incelediğimizde, öğrenci başarıları ve görüşlerinin yer aldığı araştırmalar dikkat çekmektedir (Sontay ve diğerleri, 2016; Şeyma ve Umdü Topsakal, 2017; Türk ve Kalkan, 2015). Oysaki son yıllarda öğrencilerin astronomi kavramlarını, zihinlerinde nasıl yapılandırıldığını araştırmacılara sunan zihinsel model testleri ön plana çıkarken (Harman, 2017; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Saçkes ve Korkmaz, 2015), sınıf dışı ortamlarda zihinsel model testleri ile ilgili araştırmalara rastlanılmamıştır. Astronomi kavramlarıyla ilgili literatürde ulaşılan, sınıf dışı araştırmaların az olması ve sınıf dışında gerçekleştirilen astronomi kavramlarıyla ilgili zihinsel model araştırmalarının az olması, bu çalışmanın araştırılabilir ve alana katkı sağlayacak bir araştırma olması bakımından önem göstermektedir. Ayrıca diğer çalışmalara yön göstermesi bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın problemi; 6. sınıf ‘Güneş Sistemi’ konusunda planetaryum destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkileri ve gerçekleştirilen planetaryum etkinliğine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir? şeklinde ifade edilebilir.

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

- Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir?

- Deneş grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen 6.sınıf 6đrencilerinin g6neş sistemi konusundaki akademik başarıları 6zerine etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deneş grubunda gerçekleştirilen 6đretimin 6.sınıf 6đrencilerinin g6neş sistemi konusundaki zihinsel modelleri 6zerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen 6đretimin 6.sınıf 6đrencilerinin g6neş sistemi konusundaki zihinsel modelleri 6zerine etkileri nelerdir?
- Deneş grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen 6đretimin 6.sınıf 6đrencilerinin g6neş sistemi konusundaki zihinsel modelleri 6zerine etkileri arasında fark var mıdır?
- Deneş grubundaki 6đrencilerin gerçekleştirilen planetaryum etkinliğine ilişkin g6r6şleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın 6nemi

Astronomi alanı her zaman bireylerde heyecan uyandırarak, merakla yaklaştıkları ve 6nemi gittikçe artan en eski bilim dallarından birisi olmuştur (Taşcan ve 6nal, 2015; Tunca, 2002). İnsanların g6ky6z6ne duyduğu ilginin tarih 6ncesine indiği, mağaralara çizilen ay ve g6neş g6rsellerinden anlaşılmaktadır (Planetaryum, 2019). Eskiden insanların hasat zamanı gibi bazı işlerinde g6neş ve ayın durumuna g6re karar vererek, g6ky6z6n6 kullandıkları g6r6lmektedir (Aslan, Aydın, Demircan, Kırbıyık ve Derman, 1996). Bu işlerin yanı sıra, astronomi ve uzay kavramlarının g6nl6k hayat içinde yer bulması astronomi alanına insanları ilgili hale getirmiştir (Koçer, 2002). G6n6m6zde ise 6nemi gittikçe artmakta ve 6đrenciler astronomi konularıyla ilk olarak, İlkokul 3. sınıfta karşılaşmaktadır (MEB, 2017; 2018). Fen Bilimleri ders kitapları incelendiğinde, 3. sınıfta ‘‘Gezegenimizi tanıyalım’’, 4. sınıfta ‘‘Yer kabuğu ve d6nyamızın hareketi’’, 5. sınıfta ‘‘G6neş, d6nya ve ay’’, 6. sınıfta ‘‘G6neş sistemi ve tutulmalar’’, 7. sınıfta ‘‘G6neş sistemi ve 6tesi’’ ve son olarak 8. sınıfta ‘‘Mevsimler ve iklim’’ 6niteleriyle birlikte astronomi konuları ilk 6đrenilen konular arasındadır (MEB, 2018). Meraklı ve bilgi almak için hazır olan bireylere astronomi hakkındaki bilgilerin tam ve doğru bir Şekilde aktarılması 6nem teşkil etmektedir (Tunca, 2002). Bu y6zden astronomi hakkındaki bilgi ve tecr6belerin 6đrencilere en etkili Şekilde nasıl aktarılacağı

araştırmacılara araştırma konusu olmuştur ve astronomi üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Bozdoğan, 2016; Mallon ve Bruce, 1982; Plummer, 2009; Türk ve Kalkan, 2015).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde astronomi konularıyla ilgili, kavram yanılgısı (Ekiz ve Akbaş, 2005), zihinsel model (Harman, 2017; Kurnaz ve Değermenci, 2012), anlama düzeyi (Ekiz ve Akbaş, 2005; Keçeci, 2012) gibi daha çok öğrenci durumlarını tespit etmek için yapılan araştırmalar mevcutken, sınıf dışı ortamlardan birisi olan planetaryumların öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkileriyle (Başakçı, 2018) ilgili araştırmalar sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada okulda verilen öğretime ek olarak planetaryumla verilen eğitimin, öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sınıf dışı öğrenme ortamlarında bilişsel öğrenmenin gerçekleşmesini konu edinen alan yazına katkı sağlar niteliktedir.

Son yıllarda artan astronomi etkinliğiyle birlikte astronomi alanında uygulamaya dayalı, sınıf dışı ortamlarla ilgili araştırmaların büyük rol oynadığı ve sınıf dışı ortam olarak planetaryumların kullanıldığı görülmektedir (Bozdoğan, 2007; Mallon ve Bruce, 1982; Sontay ve diğerleri, 2016; Türk ve Kalkan, 2015). Planetaryumlar, öğrencilerde merak ve heyecan uyandırmanın yanında, gökyüzü ve uzayı daha yakından görmelerine ve uzayın bilmecelerini öğrenmelerine katkı sağlayan ortamlardan birisidir (Laçın Şimşek, 2011). Astronomi hakkındaki bilgilerin öğrencilere doğru ve tam bir şekilde aktarılmasının önemli olduğu bir gerçektir (Tunca, 2002) ve yapılan araştırmalar incelendiğinde sınıf ortamına göre planetaryum ortamlarının, astronomi hakkındaki bilgilerin doğru ve tam bir şekilde kısa sürede öğrenilmesinde daha etkili olduğunu göstermektedir (Mallon ve Buruce, 1982; Plummer, 2009; Türk, 2010). Planetaryumdan her öğrencinin faydalanabilmesi önemli gözükmektedir. Bu yüzden öğrencilerin planetaryumdan faydalanabilmesi için Türkiye’de bulunan planetaryumların sayısının az olduğu ve sayısının artırılması gerektiği düşünülmektedir (Bozdoğan ve Ustaoglu, 2014). Planetaryumların, Türkiye de belirli bölgelerde bulunduğu ve sınıf dışı ortamlar içinde yer aldığı düşünüldüğünde, planetaryum olmayan bölgelerdeki öğrencilerin faydalanması için veli izinleri, özel izinler, barınma, bireylerin ihtiyaçları ve yolculuk gibi bir takım sorunları beraberinde getirdiği görülmektedir (Laçın Şimşek, 2011). Bu nedenle taşınabilir planetaryumlar kolay kurulumu ve istenilen yere kurulması bakımından, yerleşik planetaryum bulunmayan bölgeler için kiralanabilmektedir (Mobil Planetaryum, 2019). Yerleşik planetaryum

olmayan bölgelerdeki öğrenciler için uzay ve uzay hakkındaki bilmeceleri öğrenmelerine fırsat sunmaktadır. Ayrıca planetaryum üzerine araştırma yapacak araştırmacılar için, bahsedilen sorunları ortadan kaldırarak rahat araştırma ortamı yaratacaktır. Alan yazın incelendiğinde sabit planetaryumlarla ilgili sınırlı sayıda yapılan araştırmalara rastlanırken (Bozdoğan, 2007; Sontay ve diğerleri 2016; Türk, 2010), taşınabilir planetaryumlar ile (Başakçı, 2018) ilgili Türkiye’de ulaşılabilir bir tez çalışmasına rastlanılmıştır. Araştırmada yerleşik planetaryuma ulaşma zorluklarından dolayı taşınabilir planetaryum kullanılarak öğrencilerin fen başarıları ve zihinsel modelleri etkinleri incelenmiştir. Taşınabilir planetaryumla öğrencilerin fen başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkileri inceleyen alan yazına katkı sağlar niteliktedir.

Planetaryumlarla ilgili alan yazında bulunan araştırmalar incelediğinde, görüş formu, başarı testi ve mülakatlar gibi ölçme araçlarının kullanıldığı görülmektedir (Sontay ve diğerleri 2016; Türk, 2010). Son yıllarda, öğrencilerin astronomi kavramlarını, bilişsel işlemler sonucu zihinlerinde nasıl yapılandırıldığını gösteren, zihinsel model testleriyle ilgili astronomi alanında yapılan araştırmaların ön plana çıktığı dikkat çekmektedir. Genellikle uygulanan zihinsel model testlerinin, sınıfta yapılan öğretim etkinliğinin etkisini ortaya çıkarmak için kullanıldığı görülmektedir (Görececk Baybars ve Can, 2018; Harman, 2017; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Samarapungavan, Vosniadou ve Brewer, 1996). Fakat son yıllarda popülerliği artan sınıf dışı ortamlardan birisi olan planetaryum gezilerinde zihinsel model testlerinin kullanıldığı araştırmalara alan yazında rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu araştırmada sınıf dışı ortamlardan birisi olan planetaryumların öğrencilerin zihinsel modelleri üzerine etkilerini incelenmiştir. Araştırma sınıf dışı ortamlarda zihinsel model araştırmalarını inceleyen alan yazına katkı sağlar niteliktedir.

Alan yazında astronomi alanındaki planetaryum ortamlarında yapılan araştırmaların az olması (Bozdoğan, 2016; Bozdoğan ve Ustaoglu, 2014; Sontay ve diğerleri 2016; Türk, 2010) ve yapılan araştırmalarda zihinsel model testlerinin kullanılmadığı göz önünde bulundurulduğunda araştırılmaya değer bir konu olarak görülmüştür. Ayrıca araştırmada Muğla ili içerisinde yerleşik planetaryum bulunmamasından dolayı, seçilen çalışma grubunun önemli olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bu araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı ve sonraki araştırmalara yol göstereceği düşünülmüştür. Ayrıca astronomi konularının sınıf dışında öğretimi konusunda alan yazındaki eksikliği kapatacağı öngörülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

- Seçilen araştırma yönteminin, bu araştırmanın amacına, konusuna uygun olduğu,
- Öğrencilerin sürece etkin ve içtenlikle katıldığı,
- Öğrencilerin süreçte verilen çalışma yapraklarını içtenlikle doldurduğu,
- Öğrencilerin akademik başarı testini ve zihinsel model testini yanıtlarken gerçek bilgi, duygu ve düşüncelerini yansıttıkları,
- Süreçte öğrencilerin herhangi bir konuda sıkıntı yaşamadığı,
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kontrol altına alınamayan dış etkilerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı ile,
- Muğla İl'i Menteşe ilçesinde yer alan bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile,
- Planetaryum etkinliği ile
- Fen öğretim programında yer alan "Güneş Sistemi" konusu ile
- Planetaryum etkinliğinde kullanılacak olan planetaryum sunumu, arkadaş gökyüzü el kitabı çalışma yaprağı, poster etkinliği ve biliyorum oynuyorum etkinliği ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Formal Öğrenme: Belirli bir amaç dahilinde, zaman ve kaynak yönetimini önceden planlanmış olarak okul veya üniversitelerde gerçekleştirilen öğrenmelerdir (Eshach, 2007).

Non-formal Öğrenme: Öğretim amacı doğrultusunda okul dışındaki kurumlarda yapılandırılmış bir biçimde etkinlikler aracılığıyla gerçekleşen öğrenmelerdir (Eshach, 2007).

İnformal Öğrenme: Günlük yaşam içerisinde, öğrenenin liderliğinde gönüllü olarak gerçekleşen öğrenmelerdir (Ertaş ve diğerleri 2011).

Planetaryum: Gökyüzünün optik bir projektör yardımıyla, kubbe şeklindeki bir ekrana gerçekçi simülasyonlarla yansıtıldığı yapılardır (Laçın Şimşek, 2011).

1.8. Kısaltmalar

ABT: Akademik Başarı Testi

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Öğrenme, ortam ve yapılandırılma durumuna göre alan yazında formal, informal ve non-formal olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Formal öğrenme, belirli bir amaç dahilinde, zaman ve kaynak yönetimini önceden planlanmış olarak okul veya üniversitelerde gerçekleştirilen öğrenmelerdir (Eshach, 2007; Laçın Şimşek, 2011). İnfomal öğrenme ise, bireyin doğumundan itibaren hayat boyu bireyin bulunduğu ortama herhangi bir plan veya amaç olmaksızın rastlantısal olarak bireyin gönüllüğüne dayalı olarak gerçekleşen öğrenmelerdir (Dib, 1988; Eshach, 2007; Türkmen, 2010). Non formal öğrenme, belirli bir amaç doğrultusunda sınıf duvarları dışında yapılandırılmış bir biçimde gerçekleşen öğrenmelerdir (Eshach, 2007). Formal, informal ve non formal öğrenmenin özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Formal, Non-Formal ve İnfomal Öğrenmeler Arasındaki Farklar

Formal öğrenme	Non Formal Öğrenme	İnfomal Öğrenme
Genellikle okulda	Okul dışındaki kurumlarda	Her yerde
Dışsal kaynaklı bir baskı mevcuttur	Genellikle dışsal kaynaklı destekleyici mevcuttur	Dışsal kaynaklı desteklenmektedir
Tamamen yapılandırılmış	Kısmen yapılandırılmış	Yapılandırılmamış
Tamamen planlıdır	Genellikle planlıdır	Kendiliğinden gerçekleşir
Genellikle dıştan motivasyon vardır.	Motivasyon içselde olabilir, dışsalda olabilir.	İçsel motivasyon etkilidir
Öğrenme zorunlu olarak gerçekleşir.	Öğrenme genellikle gönüllü olarak gerçekleşir.	Öğrenme tamamen gönüllü olarak gerçekleşir.
Öğretici liderliğinde gerçekleşir.	Öğretici (rehberlik yapar) olabilir.	Öğretici yoktur.
Öğrenme değerlendirilir	Öğrenme genellikle değerlendirilmez.	Öğrenme değerlendirilmez
Ardışık	Genellikle ardışık değildir	Ardışık değildir

Not: Eshach (2007) den uyarlanmıştır.

Tablo 1’de Eshach (2007), sınıf dışı öğrenme ortamını, eğitimin sınıf duvarları dışında ve belirli bir takım özelliklere göre gerçekleştiğini ifade etmiştir. Eshach (2007)’in yapmış olduğu bu tanım, diğer araştırmacıların sınıf dışı öğretim ‘informal kaynakların formal öğrenmeler için kullanılmasıdır’ tanımıyla örtüştüğü görülmektedir (Ertaş ve diğerleri, 2011; Türkmen 2010).

Eshach (2007) sınıf dışı ortam etkinliklerinde; hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, müzeler, planetaryumlar, akvaryumlar, milli parklar, bilim parkları ve kütüphane gibi ortamların kullanıldığından söz etmektedir. Sınıf dışı öğrenme ortamları fen öğretimi için uygun olup, öğrencilerin bilgiyi eğlenerek, etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine fırsat verir (Sontay ve diğerleri, 2016). Sınıf dışı etkinliklerde, gezi öncesi, gezi anı ve gezi sonrası olmak üzere üç aşamadan söz etmek mümkündür (Türkmen, 2015). Gezi öncesi aşama, gezi yerinin önceden ziyaret edilmesi, izinlerin alınması ve planın yapılması gibi öğretmenin yapması gereken bazı görevleri içinde barındırır. Gezi sırası aşama ise öğrencilerin etkinlik anında ne yapacağı, nasıl hareket edeceği, nelerden yararlanacağı ve elde edeceği bilgiler gibi basamakların yer aldığı öğretmen tarafından planlanmış öğrenci aktivitelerinin yer aldığı kısımdır. Gezi sonrası ise öğrencilerin geleneksel sınıf ortamında, gezi sırasında bilim insanı gibi bilgi topladıkları ve elde ettikleri bilgileri birlikte sınıf ortamında örgütleyerek tartıştığı aşamadır (Türkmen, 2010).

Sınıf dışı etkinlikler sınıf içi etkinlikler yerine veya uygulamalı laboratuvar etkinlikleri yerine tercih edilen etkinlik olarak düşünülmemelidir. Sınıf dışı etkinlikler, sınıf içi ve uygulamalı laboratuvar etkinliklerini destekleyici etkinlikler olarak düşünülmelidir (Bozdoğan ve Kavca, 2016). Sınıf dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin dikkatini çeken, merak ve heyecan uyandırarak başarılarını ve ilgilerini olumlu yönde etkilemektedir (Bozdoğan, 2016; Kurtuluş, 2015). Ayrıca sınıf dışı etkinlikler, formal eğitime göre öğrencilerin konu hakkında daha çok yorum yapabilmelerine ve günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yardımcı olmaktadır (Ertaş ve diğerleri, 2011). Öğrencilerin eğlenerek öğrendiği ve aktif olarak katıldığı sınıf dışı etkinliklerin müfredatta yer alması oldukça önemlidir (Çobanoğlu ve Cirit Gül, 2017).

Sınıf dışı etkinlikler öğrencilerin daha iyi öğrenmesine yardımcı olurken öğretmenlere sorumluluklar ve görevler yüklemektedir (Ay, Anagün ve Demir, 2015). Gezi etkinliklerinde öğretmene büyük sorumluluk düşmesi, ulaşım zorluğu, ailenin destek vermemesi, iklim ve bürokrasi gibi bazı etkenler sınıf dışı etkinlikleri zorlaştırmaktadır

(Türkmen, 2015). Öğretmenlerin sınıf dışı etkinliklerin bazı zorluklarından dolayı tercih etmedikleri, bu yüzden öğrencilerin kendilerinin evde ve okulda gerçekleştirebilecekleri etkinlikleri tercih ettiği görülmektedir (Tatar ve Bağrıyanık, 2012).

2.1.1. Planetaryum

Eshach (2007)'in tanımıyla, non formal öğretilme sınıf duvarları dışında yer alan öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmelerdir. Sınıf duvarları dışındaki öğrenme ortamlarının öğrenci merkezli olabilmesi için, eğlenceli olma, gönüllüğe dayanma, bireysel yönetme, yaparak yaşayarak öğrenme, açık uçluluk, ardışık olmama ve maksatlı olması gibi özellikleri içermesi gerekmektedir (Türkmen ve diğerleri, 2016). Alan yazın incelendiğinde sınıf dışı öğrenme ortamı olarak, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, müzeler, bilim parkları, akvaryumlar, sanayi kuruluşları, planetaryumlar gibi birçok ortamdan yararlanılabileceğinden bahsedilmektedir (Ertaş ve diğerleri, 2011; Eshach, 2007; Laçın Şimşek, 2011; Türkmen, 2010). Bu bağlamda sınıf dışı ortamlardan biri olan planetaryumlar hakkında bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Planetaryumlar, gökyüzünün optik bir projektör yardımıyla, kubbe şeklindeki bir ekrana gerçekçi simülasyonlarla yansıtıldığı yapılardır (Laçın Şimşek, 2011). İlk planetaryum M.Ö, Yunan mucit, astronom, matematik ve fizikçi olan Arşimet tarafından icat edilmiştir (Tomlison, 2011). Modern planetaryumlar, ilk olarak 1920'li yıllarda Walther Bauersfeld tarafından tasarlanarak Carl Zeiss firması tarafından üretilmiş ve Münih'teki Deutsches Museum'da kurulmuştur (Ateş, 2009; Laçın Şimşek, 2011; Türk ve Kalkan, 2015).

Planetaryumlar, sadece bir gösteri değil aynı zamanda eğitim ve kültürel programlamayı da büyük ölçüde genişletmektedir (Lantz, 2011). Ayrıca planetaryumlar, astronomi eğitimini teşvik etmekle birlikte, bireylerin uzay ve uzaydaki olayları anlamalarına yardımcı olmaktadır (Thornburgh, 2017).

Planetaryumlar bireyin uzayı ve gökyüzünü, kendi buldukları bölgenin dışından inceleme fırsatı sağlamanın yanında, bireyin yaşadığı dünyayı başka gezegen veya yıldızlardan izleme ve inceleme fırsatı da sunmaktadır (Türk ve Kalkan, 2015). Planetaryumlar, bireylere gösteriler sayesinde bilgilerini genişletmelerine ve yeni deneyimler kazanmalarına olanak vererek, bireylerin eğlenerek ve isteğe bağlı olarak öğrenmelerine katkıda bulunur (Thornburgh, 2017). Planetaryum üzerine yapılan

araştırmalarda, öğrencilerin zihinlerinde canlandırmakta zorlandıkları astronomi kavramlarını, planetaryum ortamında daha kısa sürede öğrenebildiklerini göstermiştir (Mallon ve Bruce, 1982; Plummer, 2009; Türk, 2010). Ayrıca öğrencilerin astronomi kavramlarını yakından görme fırsatı verdiği için kalıcı öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Sontay ve diğerleri, 2016). Mallon ve Bruce (1982), astronomi öğretiminin planetaryum ortamında, sınıf ortamına göre daha iyi olacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca fen eğitiminde öğrenci başarısı üzerine yapılan araştırmalarda, öğrenci başarısını olumlu etkilediği ve planetaryumun fen eğitiminde önemli bir yeri olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Fletcher, 1980; Reed ve Campbell, 1972).

Günümüzde planetaryumlar, analog sistemlerin yanında dijital sistemlerinde birlikte kullanılmasıyla birlikte astronomi konularının dışındaki konularda (tarih öncesi zamanlar, biyoloji, astrofizik) öğrencilerin yaşayarak ve eğlenerek yararlanabileceği, öğretim ortamları sunmaktadır (Ateş, 2009). Bunun yanında öğretmenlerin etkin bir şekilde yararlanabileceği planetaryumlar öğrencilerin dikkatini çekerek ve öğrencilerde heyecan uyandırarak etkili öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Ertaş ve Şen, 2011). Planetaryumlarda, öğrencilerin öğrenmesi ve eğlenmesini sağlayacak, yeni ufuklar, 7 harikalar, evrenin harikaları ve evrendeki vaha gibi gösterimdeki bazı programlar kullanılmaktadır (Laçın Şimşek, 2011).

Dünya genelinde birçok planetaryum bulunmaktadır. Japonya Nagoya City Bilim Müzesinde bulunan planetaryum, 35 metre gök kubbe çapıyla dünyanın en büyük kubbesine sahip planetaryum olarak bilinmektedir (Nagoya City Science Museum, 2018).

Türkiye’de ilk 1960 yılında Tuzla Deniz Harp Okulu Uluğ Bey Planetaryumu kurulmuştur. Ayrıca İzmir Uzay kampı Planetaryumu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Planetaryumu, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Planetaryumu, Rahmi Koç Müzesi’nde bulunan Keşif Küresi ve İzmir Türk Koleji Gezegeni gibi birçok planetaryum yer almaktadır (Laçın Şimşek, 2011).

Yukarıda bahsedilen planetaryumlar sabit (yerleşik) planetaryumlardır. Planetaryumların, yerleşik ve taşınabilir planetaryum olmak üzere 2 türünden söz etmek mümkündür (Laçın Şimşek, 2011).

Yerleşik planetaryumlar belirli bir yerde projeksiyonu salonun ortasına yerleştirilmiş, yarım küre şeklinde ekranı olan planetaryumlardır. Ziyaretçilerin ekranı ve gösterilen

gösteriyi rahat izleyebilecekleri şekilde koltuklar yerleştirilmiştir (Laçın Şimşek, 2011). Ziyaretçilere adeta uzay içinde geziyormuş hissi verirken, uzay hakkındaki bilmeceleleri eğlenerek öğrenmelerine fırsat sunmaktadır (Bozdoğan, 2007). Planetaryumlar az sayıda kişi alabileceği gibi 500 kişi alabilen yerleşik planetaryumlarda bulunmaktadır (Laçın Şimşek, 2011).

Taşınabilir planetaryumlar ise, yarım küre şeklinde ve fazla zaman almadan şişirilebilen gezici planetaryumlardır. Ayrıca fuar, alışveriş merkezleri, okullar ve şenlikler gibi projeler için kiralanabilmektedir (Laçın Şimşek, 2011). Taşınabilir planetaryumda, yarım kubbe şeklinde şişirilebilir malzeme, projeksiyon, fisheye (balıkgözü) ve özel dijital bilgisayardan oluşmaktadır (Mobil planetaryum, 2019).

Planetaryum türlerine örnekler aşağıda sunulmuştur

Dünya Çapında Yerleşik Planetaryuma Örnekler

1) Nagoya City Bilim Müzesi Planetaryumu



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Nagoya City Bilim Müzesi'nde bulunan planetaryum dünyanın en büyük Planetaryumudur. Dev gümüş bir küreye sahiptir ve her yıl milyonlarca kişi tarafından ziyaret edilmektedir. Astro-Tec tarafından yapılan kubbenin iç çapı 35 metredir. Yüksek çözünürlük sağlaması için yaklaşık 700 panel birleştirilmiştir. Tüm halkın yararlanabileceği gibi, öğrenciler için ayrı programlarda mevcuttur (<http://www.ncsm.city.nagoya.jp/en/planetarium/>).

2) Morrison Planetarium, San Francisco, Kaliforniya, ABD



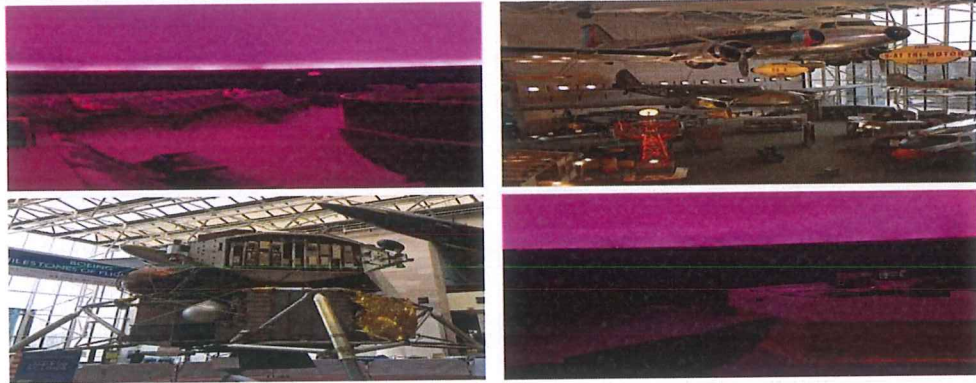
A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Morrison Planetariumu, dijital gerçeğe en yakın görüntüler sağlamaktadır ve 23 metre kubbeye sahiptir. Uzak galaksilerden ve kendi gezegenimizin işleyişine kadar bireylere tüm kozmozu deneyimleme fırsatı sunmaktadır. Görüntü ekrana yansıtıldığında kubbenin kaybolmasıyla, sanki dünyadan izlendiği hissi veren gerçeğe yakın bir görüntü vermektedir (<https://www.calacademy.org/exhibits/morrison-planetarium>).

3) Albert Einstein Planetarium, Washington D.C, AND



Albert Einstein Planetariumu, Washington Hava ve Uzay Müzesi'nin bir parçası olarak hizmet vermektedir. Sky Vision çift projeksiyon sistemine sahip olması izleyicilere sanki uzayda uçuyormuş hissi vermektedir. Ayrıca Hava ve Uzay Müzesinde Planetariuma ek olarak uzay mekiği, haberleşme gibi ek etkinlikleri de bireylerin katılımı sağlanabilmektedir. Böylece bireyler uzay ve uzay çalışmaları hakkında net bilgi sahibi olabilmektedirler (<https://airandspace.si.edu/theater-type/albert-einstein-planetarium>).

4) Morehead Planetariumu, Kuzey Carolina, ABD



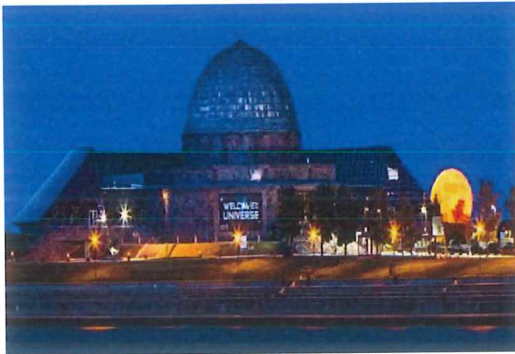
A) Dış görünüş



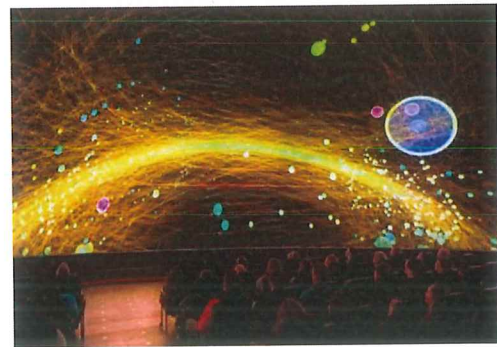
B) İç görünüş

Morehead Planetariumu, Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki en kapsamlı tam uçuş planetariumu olma özelliğini taşımaktadır. Bilim programları ile her yıl 150.000'den fazla ziyaretçiye hizmet veren planetarium ile Glaxo Smith Kline Fulldome Tiyatrosu'na ek olarak, ziyaretçilerin bilimsel çalışmalarını canlı canlı görebildikleri ve hatta bu çalışmalara katıldıkları bölüm de epey ilgi görmektedir. Ayrıca yaş grupları için ayrı program ve uygulamalara yer vererek öğrencilerin astronomi konusunda bilgi sahibi olabilmelerine ve bilgilerini pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır (<http://moreheadplanetarium.org/programs/youth-family-programs/star-families>).

5) Adler Planetariumu, Amerika Birleşik Devletleri



A) Dış görünüş

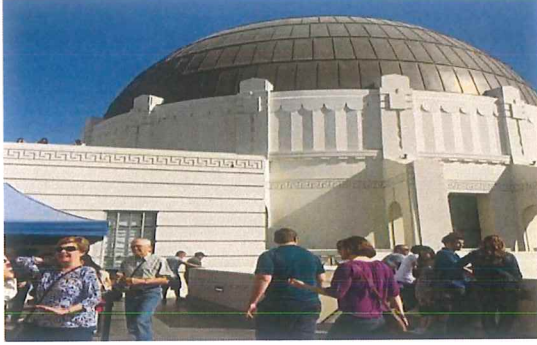


B) İç görünüş

Adler Planetariumu, batı yarım kürede ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ilk Planetarium olma özelliğine sahiptir. Dış cephesi ışıklarla donatıldığı için geceleri dışarıya güzel bir görüntü sunmaktadır. Ayrıca bireylere uzayı keşfetmeleri ve uzay

hakkındaki bilgileri öğrenmeleri için belirli programlar sunmaktadır (<https://www.adlerplanetarium.org/>)

6) Samuel Oschin Planetariumu, Los Angeles, Kaliforniya, ABD



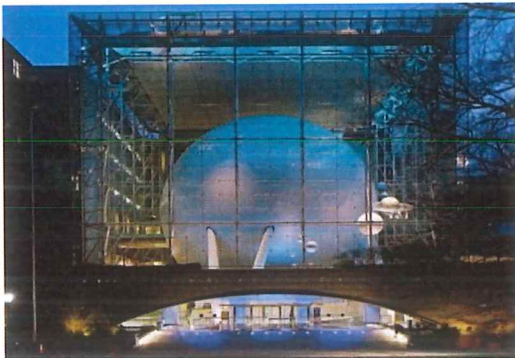
A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Samuel Oschin Planetariumu, dünyanın en büyük ve teknolojik olarak en gelişmiş planetaryumlarından biridir. 23 metrelik alüminyum kubbeye ve 290 kişi alabilme kapasitene sahiptir. Ayrıca Zeiss yıldızlı projektörü, dijital projeksiyon sistemi, son teknoloji ürünü kubbesi, konforlu koltukları, mükemmel ses sistemi ve iyi bir andınlatma sistemine sahip Samuel Oschin planetariumu dünyanın en iyi planetaryumudur. Her gösteri canlı, etkileyici ve bir hikaye anlatıcısı tarafından sunulmaktadır (<http://www.griffithobservatory.org/programs/soplanetarium.html>).

7) Hayden Planetariumu, New York City, ABD



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Amerikan Doğal Tarih Müzesi'nin bir parçası olan Hayden Planetariumu, 20 metre çapındaki bir kubbeye ve 225 kişi alabilme kapasitesine sahiptir. Günlük şovlar için en yeni Zeiss Mark VI projektörü kullanılmaktadır. Ortadan ikiye bölünmüş olan kürenin

üst yarısı yıldız tiyatrosu, alt yarısı ise evrenin doğuşu olan Big Bang tiyatrosudur (<https://www.amnh.org/exhibitions/permanent/hayden-planetarium>).

Türkiye'deki Yerleşik Planetaryumlara örnekler

1) İstanbul Tuzla Planetaryumu



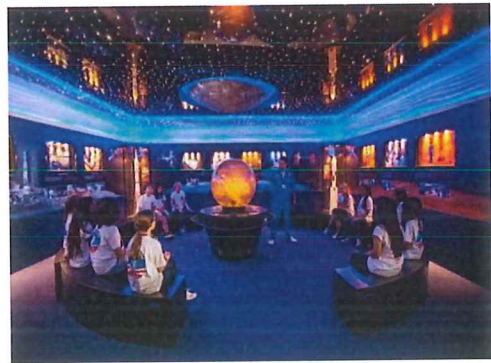
A) Dış görünüş

Tuzla planetaryumu, İstanbul Şelale Eğitim Parkı'nda yer almaktadır. İstanbul Tuzla planetaryumu, 10m çapa ve 58 kişi alabilme kapasitesine sahiptir. Tavana 3 boyutlu yansıtılan filmler yardımıyla öğrencilere adete uzayda gezinme fırsatı sunmaktadır. Özellikle öğrencilerin temel astronomi bilgilerini pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır (<http://www.Tuzla.bel.tr>).

2) İzmir Uzay Kampı Planetaryumu



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

İzmir Uzay Kampı Planetaryumu, İzmir İl'inin Gazimir İlçe'sinde Ege Serbest Bölgesinde yer almaktadır. Uzay kampında öğrencilere ayda yürüyüş, mekiklerin tanıtımı, roketi tanıma ve planetarium olmak üzere birçok etkinlik yaptırılabilenkte ve

uzayı daha yakından tanıma fırsatı sunulmaktadır. Ayrıca uzaktan gelecek gruplar için, belli bir miktar ve belirli sayıda günler için barınma, konaklama ve ihtiyaçları karşılanmaktadır. Uzay kampından yararlanacak gruplar için önceden randevu alınması gerekmektedir (<http://www.İzmiruzaykampi.com.tr>).

3) İzmir Türk Koleji Gezegenevi, İzmir



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Türkiye’de halka açık hizmet vermekte olan İzmir Türk Koleji Planetaryumu, okul grupları içinde programlar hazırlamaktadır. Web sitesi üzerinden önceden anlatılması istenilen konular belirtilebilmektedir. Yeni ufuklar, evrendeki vaha, evrenin harikaları ve 7 harikalar olmak üzere 4 farklı programla hizmet vermektedir (Laçın Şimşek, 2011).

4) Kemal Değirmenci Planetaryumu, Amasya



A) Dış görünüş

‘65 bin dev öğrenci projesi’ ile inşa edilmiş olan planetaryumu, 3 yaşını doldurmuş her birey kullanabilmektedir. 9 metre kubbeye ve 40 kişi alabilme kapasitesine sahiptir (Laçın Şimşek, 2011). Yararlanacak grup sayısı 20 kişiden az olmamalıdır ve randevu

internet üzerinde yer alan ([http:// amasya. Meb.gov.tr/planetariumrandevu/randevu.asp](http://amasya.Meb.gov.tr/planetariumrandevu/randevu.asp)) siteden alınmaktadır.

5) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Planetariumu, Samsun



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Planetariumdaki programlar, gökyüzü gözlemleri ve film gösterimlerinden oluşmaktadır. Okulöncesi, ilköğretim, üniversite öğrencilerine ve tüm halka hizmet verebilmektedir. Planetarium imkanlarından yararlanabilmek için önceden randevu almaları gerekmekte ve kişi sayısı en az 20, en fazla 30 kişi olmalıdır. Haftalık program dolu olması halinde, program haricinde başka saatlerde randevu ayarlanarak faydalanılabilmektedir ([http://www. planetarium.omu.edu.tr](http://www.planetarium.omu.edu.tr)).

Taşınabilir Planetariumlara Örnekler

1) Nfs organizasyon- Mobil (taşınabilir) Planetarium



A) Dış görünüş

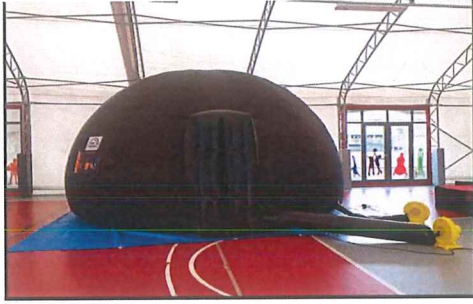


B) İç görünüş

Günümüzde bazı şirketler tarafından hizmet vermekte ve gerekli duyulduğunda fuar, alışveriş merkezi ve şenlik gibi birçok proje için kiralanabilmektedir. Kendini bu alanda

geliştirmiş uzmanlara sahiptir. Randevu alınarak kolay kurulumu sayesinde okul bahçesine veya okulun çok amaçlı salonuna kurularak öğrencilerin faydalanması sağlanabilir (<http://nfsorganizasyon.com/planetarium.asp>).

2) Uzay Küresi Planetarium



A) Dış görünüş



B) İç görünüş

Uzay küresi planetariumu, Türkiye'nin hemen her yerine hizmet verebilmektedir. Uzmanları, astronomi ve uzay bilimi bölümlerinden mezun astronomlardan oluşmaktadır. Uzay küresi planetariumu, etkinlik ve proje dahilinde anaokulu, ilkokul ve orta okul olmak üzere öğrencilerin faydalanması için randevu alınarak, belirli bir fiyat karşılığı kiralanabilmektedir. Ayrıca uzay küresi planetariumu, planetarium satışı da yapmaktadır. Belirli bir fiyat karşılığı planetarium sahibi olunabilmektedir. Uzay küresi planetariumu sitesi ziyaret edilerek etkinlik, şenlik ve proje için, randevu alınabilmektedir (<https://www.planetaryumm.com/>).

2.1.2. Zihinsel Model

Alan yazın incelendiğinde, astronomi alanında öğrencilerin durumlarını tespit etmek için başarı testi, görüşme formu ve zihinsel model testleri gibi birçok ölçme aracından söz etmek mümkündür (Görece Baybars ve Can, 2018; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Sontay ve diğerleri, 2016; Türk, 2010). Alan yazında yer alan bu araştırmalar genel olarak incelendiğinde, araştırmacıların var olan durumları görmek için veya öğretime ek olarak uygulanan etkinliklerin etkisini incelemek için, genellikle akademik başarı testleri, görüşme formları ve mülakatlar gibi ölçme araçlarının büyük rol oynadığı görülürken, 2011 yılından itibaren zihinsel model testlerinin ön plana çıktığı görülmektedir (Harman, 2017; Kaya, 2010; Kurnaz ve Değermenci, 2012).

Zihinsel model, bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda oluşturulan zihinsel temsillerdir (Kaya, 2010; Vosniadou ve Brewer, 1992; Vosniadou ve Brewer, 1994). Bireyler zihinsel modelleri farkında olmadan kullanmaktadırlar (Örnek, 2008). Zihinsel modeller, kişiye özel zihinsel temsiller olduğu için, hiçbir zaman bir başkasının zihinsel modeli tam olarak bilinmemektedir (Coll ve Treagust, 2003). Bireylerin zihinsel modellerinin ortaya çıkarılabilmesi ve anlaşılabilmesi için zihinsel modellerin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Franco ve Colinvaux (2000 akt. Örnek, 2008)'a göre zihinsel modellerin sahip oldukları özellikleri kısaca özetlenirse;

- Zihinsel modeller üretkendirler: Bireyler ya da öğrenciler, zihinsel modelleri kullanarak tahminlerde bulunabilir ve yeni bilgi üretebilirler.
- Zihinsel modeller örtük bilgi içerir: Zihinsel modeli kullanan birey, zihinsel modelinin sahip olduğu bazı özelliklerin farkında değildir. Olgular veya olaylar hakkında tahminlerde bulunabilir fakat birey zihinsel modelinin özelliklerinin farkında olmadığı için bilinçli değildir.
- Zihinsel modeller yapaydır: Bir olgu ya da olayın tamamını temsil etmez. Zihinsel model, olgu ya da olayların basitleştirilmiş temsilleridir.
- Zihinsel modeller dünya görüşü ile sınırlıdır: Bireyler zihinsel modellerini inançlarına göre geliştirip kullanırlar.

Zihinsel modelin özelliklerinde bahsedildiği üzere, bireyin bir kavram veya sembol hakkında yorum yapmasını, bilgi vermesi ve açıklama yapabilmesi gibi olayların temelinde birey tarafından oluşturulan zihinsel modeller yer almaktadır (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Zihinsel modeller bireylerin zihinlerinde oluşturduğu olgu, imaj ve eylem bütünü olduğu için, bireyin zihinsel modelinin ne olduğu, nasıl oluştuğu ve ne anlamlara geldiği başkasının tarafından anlaşılması oldukça güçtür (Kayhan, 2010). Son yıllarda popülerliği giderek artan zihinsel model testleri ile birlikte bireylerin zihinsel modelleri incelenebilmekte, araştırmacılar bireylerin zihinsel modellerini açık ve anlaşılır şekilde görebilmenin yanı sıra öğretimin ne derece etkili olduğu konusunda bilgi sahibi olabilmektedirler. Ayrıca öğretimin etkinliğinde yapılacak değişiklikler hakkında araştırmacılara, fikir sahibi olma imkanı sunmaktadır (Kayhan, 2010; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Araştırmacıların zihinsel modelleri incelemek için farklı veri toplama araçlarından yararlandığı görülmekte ve yapılan araştırmalarda genellikle çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular (çizimleri ve açıklamaları içeren), görüşmeler

ve sınıf gözlemlerini de içeren mülakatlar gibi veri toplama araçları kullanılmaktadır (Chia-Yu, 2007).

Alan yazında yer alan zihinsel model testlerinde, bireylerin zihinsel modellerinin belli seviye veya gruplara göre değerlendirildiği görülmektedir. Araştırmalar incelendiğinde, açık uçlu veri toplama aracı kullanan bazı araştırmacıların zihinsel modelleri (sentez model, ilkel model ve bilimsel model) üç kategoride (Vosniadue ve Brewer, 1992), bazı araştırmacıların ise iki kategoride (makro ve mikro model) değerlendirdikleri görülmektedir (Görecek Baybars, 2018; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010).

Bu araştırmada derinlemesine araştırma imkanı sağlaması ve konu ile ilgili daha önceden yapılmış alan yazındaki araştırmalar göz önüne alınarak araştırmada ilkel, sentez ve bilimsel zihinsel model kategorileri kullanılmıştır. İlkel model bireyin bilimsel olmayan fikirlerini, bilimsel model bireyin bilimsel olan fikirlerini ve sentez modelde ise bireyin önceden var olan bilgilerine ek olarak yaşantı ve öğrenim etkinliği süreci sonunda sentez olarak zihninde tasarladığı modeli oluşturmaktadır (Harman, 2017; Kurnaz ve Değermenci, 2012).

2.2. İlgili Yurtdışı Araştırmalar

2.2.1. İlgili Yurtdışı Planetaryum Araştırmaları

Thornburgh (2017) yaptığı çalışmasında planetaryumların lise öğrencilerinin astronomi konularına dair tutum, başarı ve düşüncelerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin planetaryum deneyimini dört gün boyunca okul ortamında yaşamaları sağlanmıştır. Araştırmaya 343 lise öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda planetaryumun öğrencilerin başarıları, tutumları ve düşünceleri üzerinde olumlu etki gösterdiğine ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin planetaryum deneyimiyle astronomi kavramlarını daha iyi anladıkları ve sınıfta hayal etmekte zorlandıkları kavramları görme fırsatı bulduklarını ifade etmiştir.

Carsten-Conner, Larson, Arseneau ve Herrick (2015), yaptıkları çalışmalarında, planetaryumun dördüncü sınıf öğrencilerinin, astronomi kavramları ve uzay hareketleri konusunu öğrenmeleri üzerine olan etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Alaska'nın küçük bir şehrinde öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada veriler başarı testi, anket ve görüşmeler yardımıyla

toplantır. Araştırma sonucunda, okulda verilen eğitime göre, planetaryumun dahil edildiği eğitimin, öğrencilerin gök cisimleri hareketleri ve genel astronomi kavramlarıyla ilgili bilgilerin artırdığı görülmüştür.

Plummer ve Small (2013) alışmalarında, planetaryum uzmanlarının, kişilere yönelik öğrenme ortamı tasarımı konusunda inançlarını ve hedeflerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 36 planetaryum uzmanı oluşturmaktadır. Veriler planetaryum uzmanlarıyla yapılan görüşmelerle toplanmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında, planetaryum uzmanlarının, öğrenen çevrelerini, izleyicileriyle etkileşim kurma yöntemleri, bina bilgisini ve motivasyon odaklı yönelimleri gz önünde bulundurarak öğrenme ortamını genellikle ğrenci merkezli bir bakış açısıyla ele aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca planetaryum uzmanlarının öğrenme ortamı tasarımında, ğrenci merkezli, motivasyon merkezli, sosyokültürel ve fiziksel deneyimli öğrenme ortamı üzerine birkaç öneri sundukları ifade edilmiştir.

Colombo, Silva ve Aroca (2010) yaptıkları çalışmalarında, ilkokul ğrencilerinin gezegenevi ziyaretlerinin, astronomi kavramlarının öğrenilmesi ve öğrencilerin bilime yönelik motivasyonları üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya yaşları 10-11 arasında değişen 4. ve 5. sınıf öğrencileri öğretmenleri ile katılmıştır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ve anket ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, okul ve bilim müzeleri arasında işbirliğinin artması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca müze rehberlerinin astronomi kavramlarını çok iyi bildikleri ancak pedagojik eğitim almadıkları için öğrenciler için yeterli olamadıkları, tam tersi bir durumun ise öğretmenler için geçerli olduğu, öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin olduğu ancak astronomi alanında yüzeysel bilgiye sahip olduğu vurgulanmıştır.

Plummer (2009) yaptđđı çalışmasında, öğrencilerin bedensel öğrenme tekniklerini kullanarak, planetaryum programına katıldıktan sonra gök cisimlerinin hareketleri konusundaki anlayış değişikliğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, yaşları 6-8 yaş aralığında değişen 63 öğrenciden oluşmaktadır. Veriler, uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrencilerle görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda, planetaryum ve gözlem evi etkinliklerinin öğrencilerin görüşlerinde ve anlayışlarında anlamlı değişmelere yol açtığı gözlenmiştir. Sonuçlar ayrıca gök cisimlerinin hareketlerinin daha iyi anlaşılması için hem -kinestetik öğrenme tekniklerinin hem de planetaryumun zengin görsel ortamının etkili olduğunu göstermiştir.

Palmer (2007) yaptığı çalışmasında, planetaryumların beşinci sınıf öğrencilerinin ayın evreleri ve tutulmalar konusunu öğrenmeleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda planetaryumun Ay'ın evrelerini ve tutulmaları konusunda öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkilediği ve doğru bir şekilde gözlerinde canlandırmalarını sağladığını ifade etmiştir.

Fisher (1997) çalışmasında, öğrencilere COSI planetaryumunda, mizah içeren ve içermeyen olmak üzere iki farklı astronomi gösterisi izletmiştir. Çalışma sonucunda mizah unsuru içeren gösteriyi izleyen öğrencilerin 20 soruluk testten daha yüksek puan aldıkları görülmüştür.

Mallon ve Bruce (1982) yaptıkları çalışmada planetaryumlarda, geleneksel 'Yıldız Gösterisi' planetaryum programının ve 'Katılımcı Yönelimli Planetaryum' programının öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 8-10 yaş arası 556 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak kalem-kağıt testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında katılımcı yönetimli planetaryum programının öğrencilerin başarı ve tutumu üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2. İlgili Yurtdışı Zihinsel Model Araştırmaları

Samarapungavan, Vosniadou ve Brewer, (1996) yaptıkları çalışmalarında, Hintli çocukların güneş dünya ve ay hakkındaki zihinsel modellerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini İngiltere'nin eğitim aracı olduğu iki özel ilköğretim okuluna devam eden 38 (19 birinci sınıf ve 19 üçüncü sınıf) öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Illinois Astronomi Üniversitesi Projesi için geliştirilen, daha uzun bir anketin değiştirilmiş bir versiyonudur. Araştırmadan elde edilen veriler ışığında öğrencilerin naif fizik, halkın kültürü ve inançları derecesinde zihinsel modellerini oluşturduklarını, ama yeni bilimsel bilgiler edindikçe eski zihinsel modellerini yeniden gözden geçirerek zihinsel modellerini yeniden yapılandığı sonucuna ulaşmışlardır.

Vosniadou ve Brewer (1994) yaptıkları çalışmalarında, ilkokul birinci, üçüncü ve beşinci sınıfların gece gündüz oluşumuna dair zihinsel modellerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya, Araştırmaya 20 öğrenci birinci sınıf, 20 öğrenci üçüncü sınıf ve 20 öğrenci beşinci sınıf olmak üzere toplamda 60 öğrenci katılmıştır. Araştırma

sonucunda küçük çocukların gece/gündüz döngüsünü gündelik deneyime sayalı olarak açıkladığı, üçüncü sınıf çocukların sahip olduğu zihinsel modelle birlikte sentez model olarak açıkladığı ve beşinci sınıf öğrencilerinin ise bir kısmının bilimsel modele göre açıklama yaptıkları sonucuna varılmıştır.

Vosniadou ve Brewer (1992) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin dünya hakkındaki zihinsel modellerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 20 öğrenci birinci sınıf, 20 öğrenci üçüncü sınıf ve 20 öğrenci beşinci sınıf olmak üzere toplamda 60 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak 48 maddelik bir anket kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda dikdörtgen dünya, disk dünya, çift dünya, içi boş küre ve düzleştirilmiş küre olmak üzere dünya kavramına ait 5 zihinsel model tespit edilmiştir.

2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar

2.3.1. İlgili Yurtiçi Planetaryum Araştırmaları

Bodur ve Yıldırım (2018) yaptıkları çalışmalarında, sınıf dışı etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu, 2013-2014 eğitim öğretim yılında İstanbul'da bir ortaokulun farklı iki yedinci sınıfında öğrenim gören toplam 72 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada sınıf dışı etkinliklerinin uygulandığı bir deney grubu (n=36) ve fen bilimleri programının uygulandığı bir kontrol grubu (n=36) olmak üzere toplam iki grup ile çalışılmıştır. Araştırma öncesi ve sonrası çalışma grubuna akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi uygulanarak veriler toplanmıştır. "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesi, deney grubunda, 4 hafta boyunca, haftada iki saat Sancaktepe Bilim ve Deney Merkezinde sınıf dışı etkinliklerle desteklenmiştir. Kontrol grubunda ise okulda mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Veriler SPSS 21.00 programında değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi toplam puanlarında deney grubu lehine olumlu sonuçlara ulaşılmıştır.

Özcan ve Yılmaz (2018) yaptıkları çalışmalarında, okul dışı öğrenme ortamlarından biri olarak kabul edilen planetaryuma yapılan gezinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının planetaryuma ilişkin tanımları ve bilgi düzeylerini; planetaryumlar ile fen ve astronomi

eğitimine katkısına y6nelik g6r6şlerini uygulanan 6n ve son testler ile açığa çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmada y6ntem olarak, nitel araştırma y6ntemlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın 6n testini 29 fen bilgisi 6ęretmen adayı, son testi ise 44 fen bilgisi 6ęretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafında geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan Planetaryum Gezisi Anket Formu (PGAF) 6n-son test olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında fen bilgisi 6ęretmen adaylarının planetaryum gezisi ile astronomi kavramlarında faydalı değişimler g6zlemlenmiştir.

şeyma ve Umdu Topsakal (2017) yaptıkları çalışmalarında 6ęrencilerin g6r6şlerine g6re, açık hava 6ęrenme ortamı olarak planetaryumların kullanılmasının etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Nitel araştırma y6nteminin kullanıldığı çalışmanın 6rneklemini İstanbul'da bulunan bir okulun 10 6ęrencisi oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış g6r6şme formları yardımıyla toplanmıştır. Toplanan veriler sonucunda, fen eğitiminde açık hava etkinlikleri olarak planetaryumların 6ęrencilerin 6zerinde olumlu bir etkisi olmuştur. Ayrıca 6ęrencilerin planetaryumu ilginç ve eğlenceli bulunduğunu ifade etmiştir.

Sontay ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmalarında, ortaokul 8. sınıf 6ęrencilerinin okul dışı 6ęrenme ortamlarından birisi olan planetaryum gezisi ile ilgili g6r6şlerinin neler olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Nitel araştırma y6nteminin kullanıldığı çalışmada olgu bilim deseni kullanılmıştır. Çalışmanın 6rneklemini, 2015-2016 eğitim-6ęretim yılı içerisinde Amasya iline bağlı Gediksaray ilçesinde yer alan bir ortaokulun 17 sekizinci sınıf 6ęrencisi oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış g6r6şmelerle toplanmış ve Nvivo 9 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, planetaryum gezisinin fen 6ęrenme açısından uygun olduğu, bilgileri daha kalıcı hale getirdiği ve sınıf dışı ortamların etkili ve eğlenceli bir 6ęrenme ortamı sağladığı için bu t6r uygulamalara yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Bozdoğan ve Usta6ęlu (2016) yaptıkları çalışmalarında, planetaryumların 6ęretmen adaylarının g6z6nden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Samsun On dokuz Mayıs 6niversitesi Planetaryumuna bir gezi d6zenlenmiştir. 2014-2015 6ęretim yılında gerçekleştirilen çalışmaya 22 kadın 9 erkek olmak 6zere toplam 31 d6rd6nc6 sınıf Fen Bilgisi 6ęretmen adayı katılmıştır. Nitel araştırma y6ntemlerinden b6t6nc6l tek durum desenine g6re gerçekleştirilen çalışmanın verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış g6r6şme formu ile toplanmıştır. Gezi sonrası yapılan

görüşme sonucunda öğretmen adayları planetaryumların öğretici, ilgi çekici, eğlenceli ve öğrencilerin fen derslerine karşı motivasyonlarını arttırabilecek etkileyici bir atmosfere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, planetaryumların soyut fen konularını ve kavramlarını somutlaştırarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi kısa sürede sağlayabileceğini düşünmektedirler. Yine öğretmen adayları gezinin bir amaç doğrultusunda ders ile ilişkilendirilerek gerçekleştirilmesinin geziye olumlu katkılar sağlayabileceğini ifade etmişlerdir.

Bozdoğan (2016) yaptığı çalışmasında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının planetaryum kavramı konusunda geliştirdikleri metaforlara planetaryum gezisinin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmanın örneklemini 64 Fen Bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında, planetaryum gezisine katılan deney grubundaki öğretmen adaylarının, planetaryum kavramına yönelik metaforlar geliştirdiği ve bir öğretmen adayı dışında diğer öğretmen adaylarının metaforlarının değiştiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının, beşte üçünün planetaryum kavramına yönelik metaforlarında bir değişim olmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının, planetaryum kavramını ön görüşmeler sırasında uzay araştırma merkezi kategorisinde ifade ettikleri belirlenmiştir.

Türk ve Kalkan (2015) çalışmalarında öğrencilerin belirli astronomi kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerini ve bir planetaryum ortamının öğretime olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, farklı sosyoekonomik ve kültürel düzeylerde 240 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak 14 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20.0 yazılım paketi programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları, bir planetaryum ortamında astronomi kavramlarının öğretilmesinin bir sınıf ortamından daha etkili olduğunu göstermiştir.

Türk (2010) yaptığı çalışmasında Fen ve Teknoloji 7. sınıf programında yer alan astronomi kavramları ile ilgili öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin saptanmasını ve planetaryum ve gözlemvlerinin astronomi kavramlarının öğretilmesine olan etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmanın örneklemini, Samsun İl'indeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan, tüm 7. sınıf öğrencileri

oluşturmaktadır. Nitel ve nicel verilerin analiziyle elde edilen sonuçlar ışığında planetaryum ve gözlem evinde verilen eğitimin, geleneksel eğitime göre astronomi kavramlarının öğrenilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.2. İlgili Yurtiçi Zihinsel Model Araştırmaları

Görecek Baybars ve Can (2018) yaptıkları çalışmalarında, ortaokul öğrencilerini uzay hakkındaki zihinsel modellerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yöntem olarak özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Türkiye'nin batı bölgesinde bulunan bir şehirde özel bir ortaokulda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen 4 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistiksel teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin uzay kavramını çoğunlukla boşluk (53 öğrenci), sonsuzluk (50 öğrenci), gezegen (48 öğrenci) ve yıldız (28 öğrenci) ile ilişkilendirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırma bulgularının öğrenci çizimleriyle desteklendiği ve gök cisimleri zihinsel model, öğrenciler tarafından en sık kullanılan model olarak bulunmuştur.

Harman (2017) yapmış olduğu araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin güneş, dünya, ay ve güneş-dünya-ay sistemi ile ilgili zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 5 (32), 6 (28), 7 (37) ve 8. (34) sınıfta öğrenim gören toplam 131 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada 8 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, gök cisimlerinin büyüklükleri ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin 5 ve 6. sınıf düzeyinde daha çok bilimsel ve sentez, 7 ve 8. sınıf düzeyinde ise bilimsel model olduğu saptanmıştır. Gök cisimlerinin şekilleri ile ilgili olarak dört sınıf seviyesinde de öğrencilerin zihinsel modellerinin çoğunlukla sentez model olduğu belirlenmiştir.

Saçkes ve Korkmaz (2015) yaptıkları çalışmalarında, 60-72 aylık anaokuluna devam eden çocukların, dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarını ve bu anlayışların bilişsel olarak nasıl temsil edildiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 11'i erkek, 9'u ise kız olmak üzere toplam 20 öğrenci katılmıştır. Araştırmada önceki alan yazın temelinde geliştirilen dört boyutlu bir görüşme protokolü kullanılarak çocuklarla birebir yapılan görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Veriler model tanıma yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmının

dünyanın şekline ilişkin ilkel modellere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan hiçbir öğrencinin sentetik modele sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kurnaz ve Değermenci (2012) yapmış oldukları araştırmaların da güneş, dünya ve ay kavramlarının şekilleri ve hareketleri için öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 76 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak yedi açık uçlu soru kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin güneş, dünya ve ay kavramlarına dair zihinsel modellerinin tamamına yakınının sentez model kategorisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İyibil ve Arslan (2010) araştırmalarında, fizik öğretmeni adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modellerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Doğu Karadeniz bölgesindeki bir üniversitede öğrenim görmekte olan 29'u dördüncü sınıf ve 27'si beşinci sınıf olmak üzere toplam 56 fizik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak 4 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı geliştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında fizik öğretmeni adaylarının bilimsel zihinsel modellere sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ogan Bekiroğlu (2007) yaptığı çalışmasında, ayın evreleri ve ayla ilgili olayların modellemeye dayalı olarak öğretiminin, fizik öğretmen adaylarının zihinsel modellerine etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 36 fizik öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırma sonucunda yapılan uygulamanın fizik öğretmen adaylarının zihinsel modellerini geliştirdiği görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın süreci, araştırmanın modeli, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçları, öğretimlerin geliştirilmesi, asıl uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, belirli değişkenler göz önünde bulundurularak iki grubun karşılaştırılmasını içerir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Araştırmada araştırmacı tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi ve Zihinsel Model Testi, deney gurubu ve kontrol grubuna konu işlenmeden önce uygun bir gün belirlenerek ön test olarak uygulanmıştır. Ardından deney ve kontrol grubuna, Güneş Sistemi konusu, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına göre hazırlanmış ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiştir. Deney grubuna, ek olarak, 1 hafta sonra okul bahçesine getirilen taşınabilir planetarium ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna yapılan işlemler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Araştırma Deseni

Grup	Deney Öncesi	Deney Süreci	Deney sonrası
Deney	Ön Test (T1, T2, T3)	Fen Bilimleri öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabındaki etkinliklerle öğretime ek olarak planetarium etkinliği	Son Test (T1, T2, T4)
Kontrol	Ön Test (T1, T2)	Fen Bilimleri öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabındaki etkinliklerle öğretim	Son Test (T1, T2)

Tablo 2’de; T1, Akademik Başarı Testini; T2, Zihinsel Model Testini; T3, Öğrenci Görüş Formu 1 (Etkinlik öncesi); T4, Öğrenci Görüş Formu 2’yi (Etkinlik sonrası) göstermektedir.

Öğretimin tamamlanmasından hemen sonra kontrol grubuna son testler uygulanmıştır. Deney grubuna ise taşınabilir planetaryum etkinliğinden sonra son testler uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada araştırmacının para, iş gücü ve zaman kaybını önlemeyi esas alan kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Araştırmanın gerçekleştirildiği okulda, dört 6. sınıf şubesi yer almaktadır. Araştırmaya katılan 6. sınıflardan; bir deney ve bir kontrol grubu seçilmiştir. Deney ve kontrol grubunun seçiminde, grupların ön test sonuçları dikkate alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde, Muğla İl’inin Mentеше İlçesinde yer alan orta sosyoekonomik düzeyde bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 39 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenci sayıları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

Araştırma Grubundaki Öğrenci Sayıları

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	13	7	20
Kontrol Grubu	11	8	19

Tablo 3 incelendiğinde, çalışmaya 39 öğrencinin katıldığı görülmektedir. Bu 39 öğrenciden 19’u (11 kız, 8 erkek) kontrol grubunu oluştururken, geriye kalan 20 (13 kız, 7 erkek) öğrenci ise deney grubunu oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında veriler Akademik Başarı Testi, Zihinsel Model Testi ve Öğrenci Görüş formları (1-2) ile toplanmıştır. Her bir veri toplama aracı ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi (ABT) kullanılmıştır. ABT hazırlanırken öğrencilerin ders kitapları, kazanımlar ve üniteyle ilgili yapılan alan yazındaki araştırmaların akademik başarı testlerinden yararlanılmıştır. ABT’de yer alan soruların müfredata ve hedef kazanımlara uygun olmasına dikkat edilmiştir. ABT’de 30 adet soru yer almaktadır. ABT’de yer alan 30 sorunun, 29 sorusu araştırmacı tarafından hazırlanmış, 1 soru ise Çepni ve Çoruhlu (2014)’ün yaptıkları çalışmadan alınmıştır. Soruların oluşturulmasında Bloom taksonomisinin basamakları göz önünde bulundurulmuştur. ABT’nin geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Danışılan uzman grupta; devlet okulunda görev yapmakta olan 2 Fen Bilimleri öğretmeni ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmakta olan 3 alan eğitim uzmanı yer almaktadır. Uzmanlardan alınan dönütler dikkate alınarak ABT’ ye son hali verilmiştir.

ABT’nin pilot uygulaması, 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı ikinci döneminin son haftasında, 7. ve 8. sınıfa devam eden toplam 305 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. ABT’nin pilot uygulamasından elde edilen veriler SPSS 25 paket programı ile analiz edilmiştir. Ayrıca ABT’den bir soru uzmanların önerisi üzerine çıkarılmıştır. Analizler sonucunda, ABT’nin KR-20 güvenilirlik değeri 0,84 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında, 29 sorudan oluşacak şekilde son hali verilmiştir. ABT’nin güvenilir ve geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ABT sorularının bloom taksonomisine göre hangi basamakta olduğu Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4

Bloom Taksonomisine Göre Soruların Dağılımı

Kazanım	Alt kazanımlar	Bloom Taksonomisi					
		Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	Gezegenlerin temel özelliklerine değinilir.	7, 19	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 22, 24,	21	2, 20, 26,27, 28, 29	-	-
	Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.	16	11	25	-	-	-
	Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.	-	23	-	-	-	-
	Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklık sıralamasına değinilir.	-	18	-	-	-	-
	Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.	5, 17	-	-	-	-	-

ABT' de yer alan 1., 3., 4., 6., 7., 8., 9., 10., 13., 15., 19., 20., 21., 24., 28. ve 29. sorular gezegen ve özelliklerini; 2., 12., 22., 25., 26. ve 27. sorular gök cisimleriyle ilgili karma soruları; 5. ve 17 sorular meteor ve asteroit ile ilgili; 11. ve 16. uydular ile ilgili; 18. soru gezegenlerin güneşe olan uzaklıkları; 23. soru gezegenlerin büyüklükleri ve 14. soru güneşin özelliklerini içerecek şekilde 29 sorudan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan ABT Ek 5.'de yer almaktadır. Araştırmacı ve araştırma için testteki maddelerin kalitesi önemlidir. Testte yer alan maddelerin bilen ve bilmeyen öğrenciyi ayırt etmesi gerekmektedir. Bu bakımdan araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testlerinde, maddenin kalitesinin öğrenmek ve hangi maddelerin testte yer alacağı, düzeltileceği ve çıkartılacağı konusunda, araştırmacıya bilgi veren madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksi değerleri kullanılmaktadır. Madde güçlük indeksi, bir maddenin kolay ya da zor olduğu hakkında bilgi verir. Madde ayırt edicilik indeksi ise bir maddenin bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenciyi ayırt etmesidir.

Araştırmacılara maddenin kalitesi hakkında bilgi verir. Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksinin yorumu Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5

Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi

	Değer	Yorumu
Madde Güçlük İndeksi (pi)	0,00 – 0,19	Çok Zor
	0,20 – 0,39	Zor
	0,40 – 0,59	Orta Güçlükte
	0,60 – 0,79	Kolay
	0,80-1	Çok Kolay
Madde Ayırt Edicilik İndeksi (Pj)	0,00 – 0,20	Zayıf madde
	0,20 – 0,29	Düzeltilmeli
	0,30 – 0,39	İyi madde
	0,40 ve üstü	Çok iyi

Tablo 5 incelendiğinde, madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi, 0 ve 1 arasında değerler almaktadır. Madde güçlük indeksi, 0 değerine yaklaştıkça maddenin zorluk derecesi artmaktadır. Madde güçlük indeksinin değeri, 0,80-1 arası değer aldığınd a çok kolay; 0,60-0,79 arası değer aldığınd a kolay; 0,40 – 0,59 arası değer aldığınd a orta güçlükte; 0,20 – 0,39 arası değer aldığınd a zor; 0,00 – 0,19 arası değer aldığınd a çok zor bir madde olduğunu ifade eder. Madde ayırt edicilik indeksi ise, 1 değerine yaklaştıkça maddenin kalitesi artar. Madde güçlük indeksinin değeri, 0,00 – 0,20 arası değer aldığınd a zayıf madde olduğunu, 0,20 – 0,29 arası değer aldığınd a düzeltilmesi gereken bir madde olduğunu, 0,30 – 0,39 arası değer aldığınd a iyi madde olduğunu, 0,40 ve üstü değer aldığınd a ise çok iyi bir madde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmaya ait ABT’inde yer alan soruların her birine ait madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

ABT'nin Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi

Soru sayısı	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1.	0.54	0.34
2.	0.37	0.32
3.	0.79	0.33
4.	0.57	0.74
5.	0.79	0.39
6.	0.53	0.54
7.	0.53	0.51
8.	0.64	0.65
9.	0.77	0.39
10.	0.67	0.60
11.	0.62	0.22
12.	0.56	0.43
13.	0.54	0.60
14.	0.62	0.71
15.	0.70	0.48
16.	0.59	0.41
17.	0.35	0.46
18.	0.70	0.50
19.	0.62	0.62
20.	0.60	0.69
21.	0.60	0.62
22.	0.49	0.46
23.	0.57	0.65
24.	0.50	0.46
25.	0.53	0.44
26.	0.60	0.61
27.	0.62	0.60
28.	0.50	0.44
29.	0.46	0.23

ABT'nin madde güçlük indeksi Tablo 6'da incelendiğinde, 1., 4., 6., 7., 12., 13., 16., 22., 23., 24., 25., 28. ve 29. sorular orta güçlükte; 3., 5., 8., 9., 10., 11., 14., 15., 18., 19., 20., 21., 26. ve 27. sorular kolay; 2. ve 17. soruların ise zor olduğu belirlenmiştir.

ABT'nin madde ayırt edicilik indeksi Tablo 6'da incelendiğinde, 11. ve 29. sorular düzeltilmeli; 1., 2., 3., 5. ve 9. sorular iyi madde; 4., 6., 7., 8., 10., 12., 13., 14., 15., 16.,

17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27. ve 28 sorular çok iyi madde olarak belirlenmiştir.

Yukarıda yer alan bilgilere göre 11. ve 29. sorular üzerinde düzeltilmelere gidilmiştir. Düzeltmeler tamamlandıktan sonra ABT'ne son şekli verilmiştir.

3.3.2. Zihinsel Model Testi

Seçilen konu kapsamında araştırmacı tarafından güneş sistemiyle ilgili öğrenci çizim ve betimleme durumlarının yer aldığı 14 açık uçlu sorudan oluşan bir zihinsel model testi geliştirilmiştir. Zihinsel model testinin kapsam geçerliliği için bir fizik uzmanının görüşü alınmıştır. Ayrıca uzman görüşü doğrultusunda sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış ve ön pilot uygulaması 30 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Zihinsel model testinin pilot uygulaması ise, 2017-2018 Eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, 103 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiş, testin uygun, açık ve anlaşılır olduğu saptanmıştır. Ayrıca pilot uygulama ile zihinsel model testinin cevaplanması için 1 ders saatine (40 dakika) ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan Zihinsel Model Testi Ek 6.'da yer almaktadır.

3.3.3. Öğrenci Görüş Formları

Araştırma kapsamında 2 adet Öğrenci Görüş Formu (Öğrenci Görüş Formu 1, Öğrenci Görüş Formu 2) kullanılmıştır. Öğrenci görüş formları oluşturulurken literatür taraması yapılmış ve Sontay ve diğerleri (2016) tarafından 'Okul Dışı Öğrenme Ortamları ile Fen Öğretimi' Hakkında Öğrenci Görüşleri: Planetaryum Gezisi' isimli çalışmada kullanılan öğrenci görüş formunun çalışma için uygun olduğuna karar verilmiştir. Sontay ve diğerlerinden (2016) elde edilen bu form çalışma kapsamında Öğrenci Görüş Formu 1 olarak kullanılmıştır. Öğrenci Görüş Formu 1, deney grubu öğrencilerine öğretim öncesi uygulanmış olup beş açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan Öğrenci Görüş Formu 1 Ek 7.'de yer almaktadır.

Öğrenci Görüş Formu 2 ise deney grubu öğrencilerine öğretim sonrası uygulanan formdur. Bu form öğretim öncesi uygulanan formdan farklı olarak sekiz açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öğrenci Görüş Formu 2, Sontay ve diğerlerinin (2016) çalışmasından elde edilmiş olup, çalışma kapsamına uyarlanmıştır. Araştırmada kullanılan Öğrenci Görüş Formu 2 Ek 8.'de yer almaktadır.

3.4. Öğretimlerin Geliştirilmesi

Bu araştırmada, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'na göre yapılan öğretime ek olarak planetaryum etkinlikleri tasarlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmada kontrol grubuna 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğretim yapılmıştır. Deney grubuna ise 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına ek olarak planetaryum etkinliği gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubuna, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına uygun şekilde dersler işlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda işlenen derse ait plan Ek 9.'da yer almaktadır.

Deney grubuna uygulanan planetaryum etkinliği, planetaryum ziyareti öncesi etkinlikler, planetaryum ziyareti sırası etkinlikler ve planetaryum ziyareti sonrası etkinlikler olmak üzere 3 aşamayı kapsamaktadır.

Öğretim geliştirilirken araştırmacı tarafından İzmir İl'inde yer alan bir planetaryum ziyaret edilerek bilgi sahibi olunmuştur. Muğla İl'inde sabit planetaryum olmaması, maliyet açısından ve sorumluluk yükünden dolayı, bilim şenliklerinde kiralanabilen taşınabilir planetaryum ile iletişime geçilmiştir. Taşınabilir planetaryum uzmanlarından, planetaryumun öğrenci kapasitesi, randevu ve astronomi konusunda yer alan filmler hakkında bilgi alınmıştır. Ayrıca planetaryum uzmanları yapılacak uygulama hakkında bilgilendirilmiştir.

Araştırmacı tarafından alan yazında yer alan araştırmalar incelenmiş planetaryum ziyareti öncesinde, sırasında ve sonrasında hangi öğretim stratejilerinin kullanılabileceği, güçlü ve zayıf yönlerinin neler olacağı araştırılmıştır. Ardından uygulanacak planetaryum etkinliği ile ilgili taslaklar oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne göre planetaryum etkinliklerine son hali verilmiştir.

3.4.1. Planetaryum Ziyareti Öncesi Etkinliklerin Geliştirilmesi

Alan yazın incelendiğinde okul dışı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin durumdan haberdar olması, ziyaret edilecek yer hakkında fikir sahibi olması ve uygulama sırasında yapacaklarına ilişkin bilgi sahibi olması için, ziyaret öncesi etkinlik yapılmasının faydalı olduğunu vurgulamışlardır (Laçın Şimşek 2011; Türkmen, 2010). Ziyaret öncesi etkinlikler öğrencilerin ziyaret edilecek yer hakkında öğretmenler tarafından bilgilendirilmesini, öğretim amaçlarından haberdar edilmesinde ve ziyaretten

beklentileri olup olmadığı konusunda fikir alışverişinde bulunmalarını içermektedir (Eshach, 2007: Laçın Şimşek, 2011).

Bu araştırmada, alan yazında yer alan ziyaret öncesi yapılması gerekenler dikkate alınarak planetaryum hakkında bir sunum hazırlanmıştır. Sunum, 1 ders saatinde gerçekleştirilmiştir (1 ders: 40 dakika). Sunumda Planetaryumun ne olduğu, hangi amaçlar için kullanıldığı, faydalarından ve çeşitlerinden bahsedilmiştir. Ayrıca Dünyada ve Türkiye’de yer alan planetaryumlara örnekler verilerek özelliklerinden bahsedilmiştir. Hazırlanan sunum için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşüne başvurulmasının sebebi; sunum içeriğinin öğrenci seviyesine uygunluğu, öğrenciler tarafından anlaşılma durumu, öğrencilerin durumdan haberdar edilmesi ve ziyaret edilecek yer hakkında verilen bilgilerin yeterli olup olmamasıdır. Araştırmada kullanılan sunum Ek 1.’de yer almaktadır.

3.4.2. Planetaryum Ziyareti Sırasında Kullanılan Etkinliklerin Geliştirilmesi

Planetaryum ziyareti iki ders saati sürecek şekilde planlanmıştır. Planetaryum ziyareti sırasında, öğrencilerin film sunumunu kaçırmayacakları ve kolayca doldurabilmelerini ön planda tutan, bir kitapçık taslağı tasarlanmıştır. Kitapçığın kapağında öğrencilerin dikkatini çeken ve tüm güneş sistemini gösteren bir görsele yer verilmiştir ve ayrıca ismini yazabilecekleri bir kutucuk bırakılmıştır. Kitapçığın içeriğinde her gökcismini için ayrı bölümler ve kutucuklar oluşturulmuştur. Ayrıca film gösteriminde öğrenciler için çizim yapmak zor olacağından dolayı gökcisimlerinin resimleri hazır olarak verilmiştir. Kutucukta yer alan gökcisminin bir özelliğe sahip olma durumuna göre işaretleyebilecekleri seçenekler ve gökcisimi hakkında öğrencilerin kendi duydukları ya da gördükleri özellikleri yazabilecekleri boş alanlar bırakılmıştır. Bu kitapçıkta amaç öğrencilerin film gösterimini kaçırmadan öğrendiklerini, kitapçığa kolay bir şekilde aktarabilmelerini ön planda tutmaktır. Ayrıca öğrencilerin ilgisini çekebileceği düşüncesiyle, etkinlik sırasında doldurulacak olan kitapçığa ‘Arkadaş Gökyüzü El Kitabı’ ismi verilmiştir. Arkadaş Gökyüzü El Kitabı örneği Ek 2.’de yer almaktadır.

Etkinlik sırasında kargaşayı önlemek için, etkinlik sırasında ve serbest bırakılan zamanda doldurabilecekleri ‘Arkadaş Gökyüzü El Kitabı’ planetaryuma giriş öncesi verilmiştir.

3.4.3. Planetaryum Ziyareti Sonrası Kullanılacak Etkinliklerin Geliştirilmesi

Ziyaret sonrası yapılacak etkinlikler öğrencilerin var olan bilgilerini pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır (Laçın Şimşek, 2011). Araştırmada öğrencilerin bilgilerini pekiştirmesi ve kalıcılığı arttırması için iki adet planetaryum ziyareti sonrası etkinliği tasarlanmıştır. Bu etkinlikler, oyun ve afiş etkinliğidir. Hem oyun hem de afiş etkinliği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Oyun etkinliği, bir başlangıcı ve bir bitişi olan numaralı kutucuklardan oluşmaktadır. Oyun etkinliğinde, her kartta bir soru yer alacak şekilde 32 soru kartı hazırlanmıştır. Gruplar şeklinde oynanabilen etkinlikte, öğrenciler soru kartlarını kutu içerisinden rasgele seçmektedirler. Oyun etkinliğinde zar atılarak gelen sayı kadar kutucuk ilerlenmektedir. Öğrencilerin kutucukları ilerlerken bitişe varabilmesi için, bazı kutucuklardaki tuzakları geçmesi veya bazı kutucuklarda yer alan soruları yanıtlaması gerekmektedir. Soru denk gelen kutucuktaki sorular, planetaryumda gördükleri ve derste işledikleri astronomi konularıyla ilgilidir. Soru kartlarında, gezegenler ve özellikleri, meteor, asteroit, dünya, ay, güneş, güneş sistemi ile ilgili sorular yer almaktadır. Oyun etkinliği ve oyun etkinliğinde kullanılan soru kartı örnekleri Ek 4.'de yer almaktadır.

Afiş etkinliğinde ise, öğrencilerin araştırmacı tarafından belirlenen başlıklar altında (İç gezegenler, Dış gezegenler, Karasal Gezegenler, Gazsal gezegenler ve Güneş sistemi) afiş hazırlamaları gerekmektedir. Afiş etkinliğinde, öğrenciler her gruba bir başlık düşecek şekilde seçim yapmışlardır. Öğrencilerin afiş tasarlayabilmesi için karton, makas, yapıştırıcı ve renkli kalemler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Her bir öğrenci grubu tasarladığı afiş hakkında sınıfta sunum yapmıştır. Öğrenciler tarafından hazırlanan afişler, araştırmacı tarafından hazırlanan rubrik ile değerlendirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan rubrikte, uyum (afiş başlığı ile afiş içeriğinin uyumu), çizim (çizimin bilimsel olup olmaması) ve sunum kriterleri dikkate alınmıştır. Rubrikten alınan puanlar 3-15 arasında değişmektedir. Puan aralıkları 3-5 arasında değişen öğrenciler, 'Geliştirilmeli', puan aralıkları 6-11 arasında değişen öğrenciler 'İyi', puan aralığı 12-15 arasında değişen öğrenciler ise 'Çok iyi' olarak kategorilendirilmiştir. Afiş etkinliği çalışma kâğıdı, afiş etkinliği değerlendirme rubriği, örnek afiş ve değerlendirilmesi Ek 3.'de yer almaktadır.

3.5. Asıl Uygulama Süreci

Araştırmanın asıl uygulaması 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı birinci döneminde Eylül-Ekim aylarında yapılmıştır. İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izinlerle (Ek 10.) birlikte araştırmacı okulu ziyaret ederek, okul yönetimini ve 6.sınıfların dersine girecek olan fen bilimleri öğretmenini araştırma hakkında bilgilendirmiştir. Okul yönetimi ve Fen Bilimleri öğretmeni ile taşınabilir planetaryumun nereye kurulacağı konusu kararlaştırılmıştır. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmen'iyle 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına göre Güneş Sistemi konusunun öğrencilere öğretiminin ne zaman biteceği konuşulmuş ve taşınabilir planetaryum zamanı belirlenmiştir.

Öğretimler başlamadan önce alınan izinler ve okul yönetimiyle kurulan iletişim neticesinde okulun birinci haftası ön testler okulda bulunan dört 6. sınıf şubesine uygulanmıştır. Uygulanan ön testler analiz edilmiş ve akademik başarıları birbirine yakın olan iki şubeden bir tanesi kontrol ve bir tanesi deney grubu olarak belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmeni gerekli bilgilendirmeden sonra 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına göre deney ve kontrol grubuna Güneş Sistemi konusunun öğretimi planlanan zaman doğrultusunda tamamlamıştır.

Planetaryumun, yerleşik ve taşınabilir olmak üzere iki çeşidi vardır. Bu çalışmada kolay ulaşabilme imkanı olması, yasal izinler yönünden rahatlık sağlaması ve öğrencilerin ihtiyaçları yönünden sorun teşkil etmemesinden dolayı taşınabilir planetaryum kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan planetaryum İzmir İl'inden özel bir şirketten kiralanmıştır. Taşınabilir planetaryum, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına göre yapılan öğretimden bir hafta sonra, araştırmacı ve okul yönetiminin yönlendirmeleri doğrultusunda, uzmanlar tarafından okulun çok amaçlı salonuna kurulmuştur. Planetaryum ziyareti öncesi, planetaryum hakkında öğrenci görüşlerinin yer alacağı, Öğrenci Görüş Formu 1 araştırmacı eşliğinde öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Ayrıca öğrencilerin etkinlik öncesi durumdan haberdar olması ve bilgi sahibi olması için, planetaryum hakkındaki bilgiler, etkinlikler hakkındaki bilgiler ve planetaryumda uyulması gereken kurallar sunulmuştur. Ardından deney grubu öğrencileri araştırmacı ve ders öğretmeni ile çok amaçlı salona getirilmiştir. Uzmanlar öğrencilere planetaryum içerisinde uyulması gereken birtakım kurallardan bahsettikten sonra, öğrenciler planetaryuma kontrollü bir şekilde yerleştirilmiştir. Planetaryum etkinliğine ait örnek fotoğraflar aşağıda sunulmuştur.



A) Planetarium İç Görünüş



B) Planetarium Dış Görünüş

Planetariumda öğrencilere güneş sistemi konusunda hedef kazanımlara, ders kitabı içeriklerine ve öğrenci yaş grubuna uygun olarak iki film gösterimi sunulmuştur. Sunulan birinci film gösteriminde Güneş'e en uzak olan ve gezegen kategorisinden çıkarılan Plüton cüce gezegeninden başlayarak, güneşe en yakın olan Merkür gezegenine kadar bir sıra izlenerek gezegenler tanıtılmıştır. Ayrıca birinci film gösteriminde, öğrenciler gezegenin yakından görünüşünün yanında; gezegenin uydu bulundurma durumu ve uydusunun isminden, halka bulundurma durumundan, yapısal olarak oluştuğu maddelerden, gezegen kategorisinden (Karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen), atmosfer bulundurma durumundan, dönüş yönünden, sıcaklığından ve güneşe olan uzaklığı konusunda bilgiler edinmişlerdir.

İkinci film gösteriminde ise, güneş, meteor ve asteroit kavramları hakkında bilgiler sunulmuştur. Öğrenciler adeta bir uzay gemisiyle gök cisimlerini gezmekte, gök cisimlerini yakından görmekte ve her gök cismi hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Her gök cisminde belli bir süre kalınarak gerek bilgisayar programının sunumu gerekse uzmanın ek bilgileri doğrultusunda öğrenciler bilgi sahibi olmuşlardır. İkinci film gösteriminde ise öğrenciler; güneşin orta büyüklükte bir yıldız olduğu, dünya için doğal ışık ve ısı kaynağı olduğu ve sekiz gezegenin güneşin etrafında belli yörüngede döndüğü hakkında hem görsel hem işitsel olarak bilgiler bulabilmektedir. Ayrıca dünya atmosferine girerek yanan kaya parçalarının meteor olarak isimlendirildiği ve güneşin etrafında dönen, gezegenden küçük irili ufaklı kaya parçalarının asteroit olduğu konusunda öğrencilere hem görsel hem de işitsel bilgiler sunmaktadır.

Film gösterimi sonrasında, öğrencilere 15 dakikalık bir serbest zaman verilmiştir. Bu zaman zarfında soru-cevap tekniği kullanılarak, öğrenciler planetarium ve etkinlik ile

İlgili merak ettikleri soruları öğretmen, araştırmacı ve uzmana sormuşlardır. Daha sonra öğretmen, uzman ve araştırmacı kontrolünde öğrencilerin planetaryumdan çıkması sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan taşınabilir planetaryumun ön taraftan ve yan taraftan görünüşü aşağıda sunulmuştur.



A) Ön taraftan görünüş



B) Yan taraftan görünüş

Planetarium etkinliğinden sonra öğrencilerle sınıfa çıkmıştır. Ardından planetarium ziyareti sonrası etkinliği olarak öğrencilerle güneş sistemi konusunda afiş tasarlanmıştır. Ardından oyun etkinliği yapılmıştır ve öğrencilerin aklına takılan sorular cevaplandırılıp derse son verilmiştir. Etkinlikten 1 hafta sonra deney grubu öğrencilerine son testler uygulanmıştır.

Araştırmada planetariumdan her öğrencinin faydalanması gerektiği düşüncesiyle, kontrol grubuna son testler planetarium okula gelmeden 2 gün önce uygulanmıştır. Bu sayede kontrol grubunun da planetariumdan faydalanması sağlanmıştır. Ayrıca planetariumun boş vakitlerinde diğer sınıflarında faydalanması sağlanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Öğrenciler tarafından uygulama öncesi ve sonrası cevaplanan ABT verileri SPSS 25 paket programında analiz edilmiştir. ABT’de her bir sorunun bir doğru cevabı olup, en yüksek alınabilecek puan 29’dur. ABT’nin değerlendirilmesinde ön test ve son test uygulamalarına ait doğru cevaplar 1 puan, yanlış ve boş bırakılan cevaplar ise 0 puan alınarak öğrencilerin toplam puanları hesaplanmıştır.

İlk olarak ABT’in, ön test ve son testinin verilerinin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Verilerin normalliği araştırılırken genellikle Kolmogorov-Smirnov ve

Shapiro-Wilks testleri kullanılmaktadır. Örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks, 50' den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi tercih edilmektedir. Bu testlerde p değerinin. 05'den büyük çıkması verilerin normal dağılım gösterdiğini işaret etmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Deney grubunun 20 ve kontrol grubunun 19 öğrenciden oluşması sebebiyle verilerin normalliğini tespit etmek için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır. Shapiro Wilks normallik analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

ABT Shapiro-Wilks Normallik Testi Sonuçları

Veri seti	İstatistik	sd	p
Deney Grubu Ön Test	.952	20	.392
Kontrol Grubu Ön Test	.941	19	.274
Deney Grubu Son Test	.829	20	.002
Kontrol Grubu Ön Test	.896	19	0.41

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri için ABT'nin shapiro-wilks normallik testi sonuçları Tablo 7 incelendiğinde, ön test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p>0.05$). ABT'nin son test sonuçlarında ise, deney grubu öğrencilerinin sonuçları normal dağılım göstermezken ($p<0.05$), kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçları normal dağılım göstermektedir ($p<0.05$).

Zihinsel model testinin analizinde alan yazında yer alan araştırmalar göz önünde bulundurularak bilimsel model, sentez model ve ilkel model olmak üzere üç kategoride analiz edilmiştir (Harman, 2016; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Saçkes ve Korkmaz, 2015; Vosniadou ve Brewer, 1992). Zihinsel model testinde konu kapsamında yer alan astronomi kavramlarının her biri için çizim ve betimleme olmak üzere iki adet soru yer almaktadır. Konu kapsamında toplamda yedi astronomi kavramı vardır. Öğrencilerin zihinsel modellerinin hangi kategoride yer aldığını belirlemek için hazırlanan rubrik Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Öğrencilerin Zihinsel Modellerinin Analizinde Kullanılan Rubrik

Zihinsel model kategorisi	Betimleme	Çizim
Bilimsel model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içeren betimlemelerin yapılması	Kavram hakkında bilimsel bir çizim yapılması
Sentez model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içeren betimlemelerin yapılması	Kavram hakkında bilimsel olmayan bir çizimin yapılması
	Kavram hakkında bilimsel olmayan betimlemelerin yapılması	Kavram hakkında bilimsel bir çizim yapılması
İlkel model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içermeyen betimlemelerin yapılması	Kavram hakkında bilimsel olmayan bir çizimin yapılması

Öğrencilerin zihinsel model testine göre zihinsel model kategorileri belirlenirken bilimsel model, sentez model ve ilkel model kategorileri kullanılmıştır. Her kavram hakkında öğrencilere yönetilen betimleme ve görselleme soruları birlikte değerlendirilerek öğrencilerin zihinsel modellerinin hangi kategoride olduğu belirlenmiştir. Kavram ile ilgili betimleme durumu ve görselleme durumlarının her ikisinde de bilimsel nitelik taşıyan bilgilere yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri bilimsel model, betimleme durumu veya görselleme durumlarından sadece birisinde bilimsel nitelik taşıyan bilgiye yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri sentez model, betimleme veya görselleme durumlarının her ikisinde de bilimsel nitelik taşımayan bilgilere yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri ise ilkel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrenci Görüş Formlarını analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin, Öğrenci Görüş Formuna verdikleri cevaplar göz önünde bulundurularak temalar ve alt temalar belirlenmiş, her bir tema ve alt tema için frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu araştırma yedi alt problem içermektedir. 1.,2.,3. ve 7. alt problem ilişkin bulgular ayrı başlık altında verilirken, 4., 5. ve 6. alt probleme ilişkin bulgular tablo tekrarını önlemek için tek başlık altında sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi şöyledir: Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir? Deney grubunun, ABT'nin ön test ve son test verilerinin tamamen normal dağılım göstermemesi (Shapiro-Wilks $p<.05$) ve ilişkili gruplardan elde edilmesi sebebiyle Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Öntest-sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	2,25	4,50	3,647*	,000
Pozitif Sıra	17	10,91	185,50		
Eşit	1	-	-		

* negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ABT ön test ve son test puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=3,647$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi şöyledir: Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir? Kontrol grubu öğrencilerinin, ABT'nin ön test ve son test verileri normal dağılım göstermesi (Shapiro-Wilks $p>.05$) ve ilişkili gruplardan elde edildiği için bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Testler	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	19	12,73	3,64	18	5,038	.000
Son Test	19	19,84	4,95			

* $p<.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ABT ön test ve son test puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(18)} = 5,038$: $p<.05$).

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi şöyledir: Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri arasında fark var mıdır? Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, ABT nin ön testindeki verilerinin normal dağılım göstermesi (Shapiro-Wilks $p>.05$) ve ilişkisiz gruplardan elde edilmesi sebebi ile bağımsız t- testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	20	12,65	3,17	37	,079	.512
Kontrol	19	12,73	3,64			

* $p>.05$ anlamsız olarak kabul edilmiştir.

Tablo 11'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t_{(37)} = .079$; $p > .05$). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun, ABT'nin son testindeki verilerin tamamen normal dağılım göstermemesi (Deney Grubu Shapiro Wilks $p < .05$) ve verilerin ilişkisiz gruplardan elde edilmesi sebebiyle Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	24,63	492,50	97,500	,009
Kontrol	19	15,13	287,50		

* $p < .05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($U=97,500$ $p < .05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında planetaryum etkinliğine katılan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.4. Araştırmanın 4., 5. ve 6. Alt Problemlerine Ait Bulgular

Araştırmanın 4., 5. ve 6. alt problemleri şu şekildedir;

- Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri arasında fark var mıdır?

Belirtilen alt problemlere ait bulgular, “betimleme durumları”, “görselleme durumları” ve “zihinsel modeller” olmak üzere üç başlık altında sunulmuştur. Ayrıca başlıklar altında öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait örnekler verilmiştir. Verilen örneklerde, öğrencinin hangi grupta yer aldığını ve hangi testteki cevabına örnek olduğunu gösteren kısa kodlar kullanılmıştır. Kodlar;

DÖ1: Deney grubu ön test 1 numaralı öğrenci,

DS7: Deney grubu son test 7 numaralı öğrenci,

KÖ2: Kontrol grubu ön test 2 numaralı öğrenci,

KS9: Kontrol grubu son test 9 numaralı öğrenciyi ifade etmektedir.

4.4.1. Betimleme Durumları

Zihinsel model veri toplama aracında yer alan 1., 3., 5., 7., 9., 11. ve 13. sorular öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili betimleme durumlarını ortaya çıkarmak amacı ile kullanılmıştır. Her soruda güneş sistemi konusunda yer alan bir gök cismi ile ilgili betimleme durumu yer almakta olup, her gök cismi için ayrı ayrı betimleme durumu aşağıda sunulmuştur.

Güneş İle İlgili Öğrenci Betimlemeleri

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘*Güneş kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.*’ sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13

Öğrencilerin Güneş ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yıldız olması	1	5	16	80	4	21	2	10,5
Isı kaynağı olması	12	60	15	75	11	57,8	13	68,4
Işık kaynağı olması	15	75	14	70	14	73,7	14	73,7
Sıcak olması	7	35	-	-	6	31,5	1	5,2
Katmanlardan oluşması	1	5	1	5	1	5,2	2	10,5
Dünyanın uydusu olması	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Diğer (hayatla bağlantılı cevaplar)	-	-	1	5	-	-	2	10,5

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 15 öğrencinin ‘ışık kaynağı’, 7 öğrencinin ‘sıcak’, 1 öğrencinin ‘yıldız’, 12 öğrencinin ‘ısı kaynağı’ ve 1 öğrencinin ise ‘katmanlardan oluşması’ gibi betimlemeler yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ2: ‘Sıcak olan bir yıldız geliyor’.

DÖ11: ‘Isı ve ışık kaynağı’.

DÖ15: ‘Güneşin çok sıcak katmanlardan oluşması’.

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test sonuçlarında, 20 öğrenciden; 16 öğrencinin ‘yıldız’, 15 öğrencinin ‘ısı kaynağı’, 14 öğrencinin ‘ışık kaynağı’, 1 öğrencinin ‘katmanlardan oluşması’ ve 1 öğrencinin ise günlük hayatla bağlantılı cevaplar verdiği görülmüştür. Öğrencilerin güneş ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS4: ‘Orta boyda bir yıldız’.

DS8: ‘Isı ve ışık kaynağı, yıldızdır ve yüzeyi çok sıcaktır’.

DS10: ‘Yıldız, ısı ve sıcaklık verir’.

DS18: ‘Isı ve ışık kaynağı olan orta büyüklükte bir yıldızdır.’.

Tablo 13 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 14 öğrencinin ‘ışık kaynağı’, 11 öğrencinin ‘ısı kaynağı’, 6 öğrencinin

'sıcak', 4 öğrencinin 'yıldız' ve 1'er öğrencinin ise 'dünyanın uydusu ve katmanlardan oluşması' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Zihinsel model ön testinde öğrencilerin güneş için yapmış olduğu betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ9: 'Yuvarlak ve ısı geliyor'.

KÖ11: 'Isı ve ışık kaynağı bir cisim'.

KÖ15: 'En küçük yıldız, ısı ve ışık kaynağı olduğu aklıma geliyor'.

KÖ18: 'Dünyanın ısı ve ışık kaynağı olan, dünyanın uydusu'

Tablo 13 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 14 öğrencinin 'ışık kaynağı', 13 öğrencinin 'ısı kaynağı', 2 öğrencinin 'katmanlardan oluşması', 2 öğrencinin 'yıldız', ve 1 öğrencinin ise 'sıcak olması' gibi betimlemeleri tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca iki öğrenci güneşin özelliği ile ilgili bağlantılı cevap vermediği için diğer cevaplar kategorisine dahil edilmiştir. Öğrencilerin güneş ile ilgili zihinsel modeli son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS4: 'Dünyanın babası gibi'

KS7: 'Isı ve ışık kaynağı'.

KS13: 'Dünyaya en yakın yıldız, ısı ve ışık kaynağımız'.

KS19: 'Isı ve ışık kaynağı'.

Dünya ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Dünya kavramını duyduğumuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız .' sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

Öğrencilerin Dünya ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yaşam olan gezegen olması	11	55	18	90	7	36,8	9	47,3
Uydusunun ay olması	-	-	5	25	-	-	-	-
Atmosfer olması	1	5	4	20	1	5,2	-	-
Gezegen olması	11	55	-	-	4	21	1	5,2
Canlı/cansız bulunması	5	25	3	15	4	21	5	26,3
%70'inin su ve %30'unun kara olması	-	-	3	15	-	-	2	10,5
Güneşe yakın 3. Gezegen olması	-	-	3	15	-	-	-	-
Su, yeşillik ve kara bulunması	-	-	3	15	-	-	5	26,3
Yuvarlak olması	3	15	-	-	1	5,2	-	-
Karasal/iç gezegen olması	-	-	1	5	-	-	-	-
¼ suyla kaplı olması	-	-	1	5	-	-	-	-
Deniz ve dağların bulunması	1	5	-	-	2	10,5	-	-
Güneşin etrafında dönmesi	-	-	-	-	2	10,5	-	-
Diğer cevaplar	-	-	1	5	-	-	1	5,2
Bilmiyorum	-	-	-	-	2	10,5	-	-

Tablo 14 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin 'gezegen olması', 11 öğrencinin 'yaşam olan gezegen olması', 5 öğrencinin 'canlı/cansız bulunması', 3 öğrencinin 'yuvarlak olması', 1 öğrencinin 'deniz ve dağların bulunması' ve 1 öğrencinin ise 'atmosfer bulunması' gibi betimlemeleri yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin dünya ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ9: 'Bir gezegen yuvarlak şeklinde'.

DÖ12: 'İçinde yaşam bulunduğu bir gezegen'.

DÖ19: 'İnsanların veya canlıların yaşadığı bir gezegen'.

Tablo 14 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 18 öğrencinin 'yaşam olan gezegen olması', 5 öğrencinin 'uydusunun ay olması', 4 öğrencinin 'atmosfer olması', 3 öğrencinin '%70'inin su ve %30'unun kara olması', 3 öğrencinin 'Canlı / cansız bulunması', 3 öğrencinin 'Güneşe yakın 3. Gezegen olması', 3 öğrencinin 'Su, yeşillik ve kara bulunması', 1 öğrencinin 'Karasal/iç

gezegen olması', 1 öğrencinin '¼ suyla kaplı olması' ve 1 öğrencinin ise hayatla bağlantılı (diğer cevaplar) betimlemeler yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin dünya ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS2: 'Üzerinde canlıların yaşadığı, yaşam olduğu bir gezegendir'.

DS7: 'Canlıların yaşadığı gezegen, atmosferi olan gezegen'.

DS11: 'Üzerinde yaşam olan tek gezegen, ay tek uydusu'.

DS15: 'Üzerinde canlıların bulunduğu ve yaşam olduğu tek gezegen, uydusu ay olan gezegen. %70 deniz ve %30 u karadır'.

Tablo 14 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında 19 öğrenciden; 7 öğrencinin 'yaşam olan gezegen olması', 4 öğrencinin 'gezegen olması', 4 öğrencinin 'canlı/ cansız bulunması', 2 öğrencinin 'güneşin etrafında dönmesi', 2 öğrencinin 'deniz ve dağlardan bulunması' ve 1'er öğrencinin ise 'atmosfer olması ve yuvarlak olması' gibi betimlemeleri tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca 2 öğrenci bilmediklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin dünya ile ilgili zihinsel model testinin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ5: 'Dünya kavramını duyunca aklıma üzerinde durup yaşadığımızı düşündüğüm bir gezegen'.

KÖ8: 'Gezegendir. Oturduğumuz yerdir'.

KÖ13: 'Canlılar, hayvanlar, insanlar'.

KÖ15: 'Evrende yaşanabilecek tek gezegen'.

Tablo 14 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 9 öğrencinin 'yaşam olan gezegen', 5 öğrencinin 'canlı/ cansız bulunması', 2 öğrencinin '%70 su ve %30 karadan oluşması', 5 öğrencinin 'su, yeşillik ve kara bulunması' ve 1 öğrencinin ise 'gezegen olması' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin ise dünyanın özelliğiyle ilgili bağlantılı cevap vermediği için diğer cevaplar kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin dünya ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS1: 'Bir yaşam olan gezegen'.

KS7: 'Yuvarlak ve içinde yaşadığımız gezegen'

KS13: 'Üzerinde yaşam olan tek gezegen'.

KS17: 'İnsanların yaşadığı gezegen'.

Ay ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Ay kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız .' sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15

Öğrencilerin Ay ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Dünyanın uydusu olması	3	15	18	90	9	47,3	12	63,1
Krater bulunması	1	5	5	25	1	5,2	4	21
Belirli yörüngeye sahip olması	-	-	5	25	-	-	-	-
Güneşten aldığı ışığı yansıtması	2	10	3	15	5	26,3	4	21
Evrelerinin olması	3	15	2	10	-	-	-	-
Işık kaynağı olması	-	-	1	5	2	10,5	1	5,2
Yuvarlak olması	3	15	-	-	-	-	-	-
Geceleri çıkması	2	10	-	-	1	5,2	-	-
Dünyanın etrafında dolanması	1	5	-	-	-	-	-	-
Yaşam olmaması	1	5	-	-	-	-	-	-
Yıldız olması	1	5	-	-	-	-	1	5,2
Gezegen olması	1	5	-	-	1	5,2	1	5,2
Uzayda bulunması	1	5	-	-	-	-	-	-
Televizyon uydusu	1	5	-	-	-	-	-	-
Uydu olması	-	-	-	-	2	10,5	-	-
Diğer cevaplar (hayatla bağlantılı cevaplar)	1	5	1	5	3	15,7	3	15,7
Bilmiyorum	1	5	-	-	-	-	-	-

Tablo 15 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 3 öğrencinin 'Dünyanın uydusu olması', 3 öğrencinin 'Evrelerinin olması', 3 öğrencinin 'Yuvarlak olması', 2 öğrencinin 'geceleri çıkması', 2 öğrencinin 'güneşin aldığı ışığı yansıtması', birer öğrencinin ise 'dünyanın etrafında dolanması, yaşam

olmaması, yıldız olması, çukurların bulunması, gezegen olması, uzayda bulunması, televizyon uydusu' gibi betimlemeleri yaptıkları görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin hayatla bağlantılı betimleme yaptığı ve 1 öğrencinin ise bilmediğini ifade ettiği görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili zihinsel modeli ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ5: 'Televizyon uydusu'.

DÖ8: 'Uzaydaki yuvarlak cisim'.

DÖ12: 'Geceleri belli olan, güneşin ışığını yansıtan'.

DÖ13: 'Dünyanın tek doğal uydusudur'.

Tablo 15 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 18 öğrencinin 'dünyanın uydusu olması', 5 öğrencinin 'krater bulunması', 5 öğrencinin 'belirli bir yörüngeye sahip olması', 3 öğrencinin 'güneşten aldığı ışığı yansıtması', 2 öğrencinin 'evrelerinin olması' ve 1 öğrencinin ise 'ışık kaynağı olması' gibi betimlemeleri yaptığı görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin ay kavramı ile ilgili hayatla bağlantılı (diğer cevaplar) ama anlamsız bir betimleme yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS2: 'Dünyanın uydusu olduğu, belli yörüngede döndüğü'.

DS11: 'Dünyanın tek uydusudur. Üzerinde kraterleri vardır'.

DS17: 'Uydu, krater'.

DS18: 'Dünyanın tek uydusu, dünyanın etrafında dönmekte'.

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 9 öğrencinin 'dünyanın uydusu', 5 öğrencinin 'güneşin ışığını yansıtması', 2 öğrencinin 'uydu olması', 2 öğrencinin 'ışık kaynağı olması' ve 1'er öğrencinin ise 'krater bulunması, gezegen olması ve geceleri çıkan' gibi betimlemeleri tercih ettiği görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ7: 'Ay dünyanın tek doğal uydusudur'.

KÖ11: 'Güneş ışığını yansıtan cisim'.

KÖ15: 'Dünyanın uydusu'.

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 12 öğrencinin ‘dünyanın uydusu olması’, 4 öğrencinin ‘krater bulunması’, 4 öğrencinin ‘güneşten aldığı ışığı yansıtması’ ve 1’er öğrencinin ise ‘ışık kaynağı olması, gezegen olması ve yıldız olması’ gibi betimlemeleri yaptığı görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin ise Ay’ın özelliğiyle ilgili bağlantısız cevap vermesinden dolayı diğer betimlemeler kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ay ile ilgili zihinsel modeli son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS6: ‘ Üçgen peynir geliyor’.

KS8: ‘ Bize ışık verir, dünyamızı aydınlatır’.

KS16: ‘Dünyanın tek doğal uydusu’

KS19: ‘Dünyanın uydusu ve üzerinde kraterlerin bulunduğu küre’.

Gezegen ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘*Gezegen kavramını duyduğumuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.*’ sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Gezegen isimlerine bağlı betimlemeler	4	20	2	10	2	10,5	4	21
Gezegen şekillerine bağlı betimlemeler	4	20	2	10	3	15,7	4	21
Güneş sitemine bağlı betimlemeler	-	-	3	15	-	-	3	15,7
Gezegen sayısına bağlı betimlemeler	-	-	2	10	-	-	2	10,5
Yörüngeye bağlı betimlemeler	2	10	6	30	4	21	2	10,5
Güneşe bağlı betimler	1	5	2	10	-	-	1	5,2
Gezegen kategorisine bağlı betimlemeler	-	-	2	10	-	-	-	-
Güneş, Dünya ve Ay’ a bağlı betimlemeler	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Gezegenin oluştuğu maddeye bağlı betimlemeler	1	5	2	10	2	10,5	-	-
Güneşe bağlı betimlemeler	-	-	-	-	2	10,5	-	-
Dünyaya bağlı betimlemeler	-	-	-	-	2	10,5	-	-
Gezegende araştırma yapılma durumuna göre betimlemeler	-	-	-	-	1	5,2	-	-

Tablo 16

Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Betimlemeleri (Devamı)

Güneş ve dünyaya bağlı betimlemeler	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Uzaya bağlı betimlemeler	6	30	-	-	-	-	-	-
Ay(uyduya) bağlı betimlemeler	3	15	-	-	1	5,2	-	--
Diğer cevaplar (hayatla bağlantılı cevaplar)	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Bilmiyorum	-	-	1	5	1	5,2	-	-

Tablo 16 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin ‘uzaya bağlı betimlemeler’, 4 öğrencinin ‘Gezegen isimlerine bağlı betimlemeler’, 4 öğrencinin ‘Gezegenlerin şekline bağlı betimlemeler’, 3 öğrencinin ‘uyduya bağlı betimlemeler’, 2 öğrencinin ‘yörüngeye bağlı betimlemeler’ ve birer öğrencinin ise ‘gezegenin olduğu maddeye bağlı betimlemeler ve güneşe bağlı betimlemeler’ yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin gezegen ile ilgili zihinsel modelin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ3: ‘Mars’.

DÖ4: ‘Yörüngesi olan bir varlık geliyor’.

DÖ12: ‘Uzayda olan değişik değişik görüntüleri olan’.

DÖ17: ‘Bir sürü halkalı ya da halkasız yuvarlak nesnelere’.

Tablo 16 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin ‘yörüngeye bağlı betimlemeler’, 3 öğrencinin ‘güneş sistemine bağlı betimlemeler’ 2 şer öğrencinin ‘gezegen isimlerine, gezegen sayısına, güneşe, gezegen kategorisine, oluştukları maddeye ve şekillerine bağlı betimlemeler’ yaptığı görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin bilmediğini ifade ettiği saptanmıştır. Öğrencilerin gezegen ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS5: ‘Belli bir yörüngeye sahip olan ve 8 tane olan’.

DS11: ‘Güneşin etrafında belli bir yörüngede dolanan ve kendi etrafında döndür’.

DS13: ‘İç gezegen, dış gezegen, karasal, gazsal, mesala jüpiter’.

DS16: 'Halkalı veya halkasız yuvarlak şeklindeki nesnelere'.

Tablo 16 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 4 öğrencinin 'yörüngeye bağlı betimlemeler', 3 öğrencinin 'gezegenin şekline bağlı betimlemeler', 2 öğrencinin 'gezegenin isimlerine bağlı betimeler', 2 öğrencinin 'gezegenin olduğu maddeye bağlı betimeler', 2 öğrencinin 'güneşe bağlı betimlemeler', 2 öğrencinin 'dünyaya bağlı betimlemeler' ve 1'er öğrencinin ise 'gezegende araştırma yapılmı durumuna göre betimlemeler ve ay (uyduya) bağlı betimlemeler' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca bir öğrencinin ise bilmediğini ifade ettiği görülmüştür. Öğrencilerin gezegen ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ3: 'Yörünge etrafında dönerler'.

KÖ8: 'Jüpiter, Mars, Venüs, Neptün'.

KÖ13 : 'Dünya gibi farklı farklı yuvarlak gezegenler'.

KÖ19: ' Aklıma uyduların orda bulunduğu geliyor'.

Tablo 16 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 4 öğrencinin 'gezegen isimlerine bağlı betimlemeler', 4 öğrencinin 'gezegenin şekillerine bağlı', 3 öğrencinin 'güneş sistemine bağlı', 2 öğrencinin 'gezegen sayısına bağlı', 2 öğrencinin 'yörüngeye bağlı' ve 1'er öğrencinin ise 'güneşe bağlı ve güneş, dünya ve aya bağlı' betimlemeleri tercih ettiği saptanmıştır. Öğrencilerin gezegen ile ilgili zihinsel model son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS7: '8 tane yuvarlak cisim geliyor'.

KS11: 'Güneş, dünya ve ay gibi şeyler geliyor'.

KS13: 'Güneş sisteminde bulunan gök cisimleri'.

KS18: 'İç ve dış gezegen'.

Meteor ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Meteor kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.' sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

Öğrencilerin Meteor ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Dünya atmosferine giren kaya/taş parçası	-	-	11	55	-	-	4	21
Belirli bir şekli olmaması	-	-	3	15	-	-	-	-
Gök cisimlerinden kopan kaya parçası	2	10	2	10	1	5,2	1	5,2
Kaya/taş parçası	12	60	2	10	6	31,5	7	36,8
Kayan yıldız	1	5	-	-	-	-	-	-
Atmosfere giren kaya/taş parçası	1	5	-	-	-	-	-	-
Yanan kaya/taş parçası	1	5	-	-	3	15,7	-	-
Dünya'ya düşen kaya parçası	-	-	-	-	5	26,3	-	-
Göktaşı olması	1	5	-	-	1	5,2	-	-
Yuvarlak olması	1	5	-	-	1	5,2	-	-
Gezegen	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Gök cismi	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Sıcak olması	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Asteroidin dünyaya düşmüş hali	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Gezegene çarpıp çukur açan nesne	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Diğer cevaplar	1	5	-	-	1	5,2	1	5,2
Bilmiyorum	1	5	1	5	-	-	-	--

Tablo 17 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 12 öğrencinin 'kaya/taş parçası', 2 öğrencinin 'Gökcisimlerinden kopan kaya/ taş parçaları' ve birer öğrencinin ise ' kayan yıldız, atmosfere giren kaya/taş parçası, yanan kaya/taş parçası, göktaşı ve yuvarlak olması' gibi betimlemeler yaptığı görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin meteorun özelliği ile hiçbir bağlantısı bulunmayan betimleme yaptığı için diğer cevap kategorisinde değerlendirilirken, 1 öğrencinin ise soruyu bilmediğini ifade ederek boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modelin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ2: 'Taş gibi bir şey'.

DÖ8: 'Kaya parçası'.

DÖ19: 'Göktaşı'.

DÖ20: 'Bir taş, alev parçası'.

Tablo 17 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin 'Dünya atmosferine giren kaya/taş parçası', 3 öğrencinin 'Belirli bir şekli olmaması', 2 öğrencinin 'Kaya parçası' ve 2 öğrencinin ise 'Gök cisimlerinden kaya parçası' gibi betimlemeleri tercih etmişlerdir. Ayrıca bir öğrencinin bilmediğini ifade ettiği görülmüştür. Öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS7: 'Dünya atmosferine giren kaya parçalarıdır'.

DS10: 'Gezegenden kopan kaya parçaları'.

DS12: 'Dünya atmosferine giren ve yanmaya başlayan kaya parçalarıdır'.

Tablo 17 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 6 öğrencinin 'kaya/ taş', 5 öğrencinin 'dünyaya düşen kaya parçası', 3 öğrencinin 'yanan kaya/taş parçası' ve 1'er öğrencinin ise 'Gök cisimlerinden kopan kaya parçası, göktaşı, yuvarlak olması gezegen' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin meteor kavramının özelliğiyle hiçbir ilgisi olmayan betimleme yaptığından dolayı diğer kategoride değerlendirilmiştir. Öğrencilerin meteor ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ1: 'Yanan kaya parçası olarak bilinir'.

KÖ2: 'Dünyaya doğru düşen kaya parçası'.

KÖ18: 'Göktası, sıcak'.

KÖ19: 'Büyük taş cisimler'.

Tablo 17 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 7 öğrencinin 'kaya/ taş parçası', 4 öğrencinin 'Dünya atmosferine giren kaya/taş parçası' ve 1'er öğrencinin ise 'gökcismi, sıcak olması, asteroitin dünyaya düşmüş hali ve gezegene çarpıp çukur açan nesne' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin meteorun özelliği ile hiçbir bağlantısı bulunmayan betimleme yaptığı için diğer cevap kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS1: 'Yanan kaya parçaları'.

KS7: 'Taş'.

KS9: 'Taş parçası'.

Asteroit ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘*Asteroit kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.*’ sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Öğrencilerin Asteroit ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Mars ve Jüpiter arasında kuşak oluşturması	-	-	7	35	-	-	2	10,5
Uzayda dolaşan şekilsiz kaya parçaları	-	-	4	20	-	-	1	5,2
Gökcisimlerinden kopan kaya parçası	-	-	4	20	-	-	1	5,2
Güneş sistemi oluşumundan arta kalan parçalar olması	-	-	3	15	-	-	1	5,2
Kaya parçası	6	30	2	10	2	10,5	3	15,7
Astroit kuşağını oluşturması	-	-	1	5	-	-	-	-
Belirli şekli olmaması	-	-	1	5	-	-	-	-
Merkür ve Venüs’ün arasında bulunması	-	-	1	5	-	-	-	-
Uzayda başı boş dolanması	1	5	-	-	-	-	-	-
Gök cismi olması	3	15	-	-	-	-	1	5,2
Göktaşı olması	2	10	-	-	-	-	1	5,2
Gezegen olması	2	10	-	-	4	21	1	5,2
Kuyruklu yıldız	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Uydu olması	-	-	-	-	3	15,7	-	-
Gökbilimci	1	5	-	-	1	5,2	-	-
Uzay aracı	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Güneş etrafında dolanan kaya parçaları	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Astronot	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Diğer	-	-	-	-	-	-	4	21
Bilmiyorum	6	30	-	-	7	36,8	1	5,2

Tablo 18 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin ‘kaya/taş parçası’, 3 öğrencinin gökcismi olması’, 2 öğrencinin ‘göktaşı olması’, 2 öğrencinin ‘gezegen olması’ ve birer öğrencinin ise ‘gökbilimci ismi ve uzayda başı boş dolanması’ gibi betimlemeleri tercih ettiği görülmektedir. Ayrıca 6 öğrenci bilmediğini ifade etmiştir. Öğrencilerin asteroid ile ilgili

zihinsel modelin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ7: 'Gök cismi'.

DÖ8: 'Gök taşı'.

DÖ19: 'Evreni gözlemleyen bir insan geliyor'.

Tablo 18 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 7 öğrencinin 'Mars ve Jüpiter arasında kuşak oluşturması', 4 öğrencinin 'Uzayda dolaşan şekilsiz kaya parçaları', 4 öğrencinin 'Gökcisimlerinden kopan kaya parçası', 3 öğrencinin 'Güneş sistemi oluşumundan arta kalan parçalar olması' 2 öğrencinin 'Kaya parçası' ve birer öğrencinin ise 'Asteroit kuşağını oluşturması, Belirli şekli olmaması ve Merkür ve Venüs'ün arasında bulunması' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin asteroit ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS3: 'Mars ve Jüpiter arasında asteroit kuşağı'.

DS5: 'Mars ve Jüpiter arasında asteroit kuşağını oluşturan kaya parçaları'.

DS10: 'Merkür ve Venüs arasında'.

DS17: 'Uzayda dolaşan biçimsiz taşlar'.

Tablo 18 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 4 öğrencinin 'gezegen olması', 3 öğrencinin 'uydu olması', 2 öğrencinin 'kaya/ taş parçası' ve 1'er öğrencinin ise 'gökbilimci, uzay aracı, astronot ve güneşin etrafında dolanan kaya parçası' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin asteroit ile ilgili yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ7: 'Gezegen'.

KÖ9: 'Gezegenleri araştıran biri'.

KÖ12: 'Taş parçası'.

KÖ13: 'Uydu'.

Tablo 18 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 3 öğrencinin 'kaya/ taş parçası', 2 öğrencinin 'Mars ve Jüpiter arasında kuşak oluşturması' ve 1'er öğrencinin ise 'güneş sistemi oluşumundan arta kalan

parçalar olmaları, gök cisimlerinden kopan kaya/taş parçaları olmaları, uzayda dolaşan kaya/ taş olmaları, göktaşı, gök cismi, gezegen ve kuyruklu yıldız' gibi betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca asteroidin özelliği ile ilgili anlamsız cevap verdiği için 4 öğrencinin betimlemesi anlamsız betimleme kategorisinde değerlendirilirken, 1 öğrencinin bilmediğini ifade etmiştir. Öğrencilerin asteroid ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS3: 'Gök cismi'.

KS6: 'Göktaşı'.

KS12: 'Gezegen'.

KS15: ' Bazı gezegenlerde bulunan gök taşı'.

Güneş Sistemi ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Betimlemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Güneş sistemi denilince aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.' sorusu için yapmış olduğu betimlemeler Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19

Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Betimlemeleri

Betimleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yörüngeye bağlı betimlemeler	1	5	-	-	1	5,2	1	5,2
Güneş'e bağlı betimlemeler	2	10	2	10	6	31,5	2	10,5
Güneş, Dünya ve Ay'a bağlı betimlemeler	1	5	-	-	1	5,2	-	-
Güneş ve gezegene bağlı betimlemeler	4	20	3	15	2	10,5	5	26,3
Gezegen isimlerine bağlı betimlemeler	-	-	1	5	-	-	-	-
Güneş, gezegen ve yörüngeye bağlı betimlemeler	1	5	2	10	2	10,5	1	5,2
Uzaya bağlı betimlemeler	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Uzay ve gezegene bağlı betimlemeler	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Gezegene bağlı betimlemeler	1	5	6	30	3	15,7	2	10,5
Güneş enerjisine bağlı betimlemeler	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Gezegen sayısına bağlı betimlemeler	-	-	1	5	-	-	-	-
Gezegen ve yörüngeye bağlı betimlemeler	-	-	3	15	-	-	2	10,5
Güneş ve Ay'a bağlı betimlemeler	-	-	1	5	-	-	-	-
Güneş ve Dünya'ya bağlı betimlemeler	1	5	-	-	-	-	-	-

Tablo 19

Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Betimlemeleri (Devamı)

Güneş, gezegen, yörünge, asteroit ve yıldızla bağlı betimlemeler	-	-	1	5	-	-	-	-
Uyduya bağlı betimlemeler	1	5	-	-	-	-	-	-
Gezegen ve uyduya bağlı betimlemeler	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer betimlemeler (güneş sisteminin özelliğiyle hiçbir bağlantısı olmayan)	7	35	-	-	2	10,5	3	15,7
Cevapsız	1	5	-	-	1	5,2	1	5,2

Tablo 19 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 4 öğrencinin ‘Güneş ve gezegene bağlı’, 2 öğrencinin ‘Güneş’e bağlı’ ve 1’er öğrencinin ise ‘yörüngeye bağlı, güneş, dünya ve Ay’a bağlı, Güneşe, gezegen ve yörüngeye bağlı, gezegene bağlı, Güneş ve Dünya’ya bağlı ve uyduya bağlı’ betimlemeleri tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca 7 öğrencinin güneş sisteminin özelliğiyle ilgili cevaplar vermemesinde dolayı diğer kategoride değerlendirilirken, 1 öğrencinin bilmediğini ifade ederek soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DÖ6: ‘Güneşin yanındaki gezegenler’.

DÖ12: ‘Güneşe göre hareket eden’.

DÖ14: ‘Dönen taşlar’.

DÖ16: ‘Bir yörünge, bir düzlem aklıma gelmektedir’.

Tablo 19 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin ‘gezegene bağlı’, 3 öğrencinin ‘Güneş ve gezegene bağlı’, 2’şer öğrencinin ‘Güneşe bağlı, Güneş, gezegen ve yörüngeye bağlı’, ve 1’er öğrencinin ise ‘gezegen isimlerine bağlı, gezegen sayısına bağlı, Güneş ve Aya bağlı, Güneş, gezegen, yörünge, asteroit ve yıldızla bağlı’ betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS3: ‘Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün’.

DS7: ‘Aklıma bir sürü dönen gezegen geliyor’.

DS17: 'Gezegen, sistem ve birleşim geliyor'.

DS19: 'Güneşin etrafında dönen gezegenler'.

Tablo 19 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 6 öğrencinin 'Güneşe bağlı', 3 öğrencinin 'gezegene bağlı', 2'şer öğrencinin 'Güneş, gezegen ve yörüngeye bağlı, Güneş ve gezegene bağlı' ve 1'er öğrencinin ise 'yörüngeye bağlı, güneş enerjisine bağlı ve Güneş, Dünya ve Aya bağlı' betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 2 öğrencinin güneş sisteminin özelliğiyle ilgili cevaplar vermemesinde dolayı diğer kategoride değerlendirilirken, 1 öğrencinin bilmediğini ifade ederek soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelin ön testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KÖ5: 'Güneşin tek sistemi'

KÖ9: 'Güneş'.

KÖ12: 'Birçok gezegenin olduğu merkezdir'.

KÖ14: 'yörünge'.

Tablo 19 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 5 öğrencinin 'Güneşe ve gezegene bağlı', 2'şer öğrencinin 'güneşe bağlı, gezegene bağlı, gezegen ve yörüngeye bağlı' ve 1'er öğrencinin ise 'yörüngeye bağlı, güneş, gezegen ve yörüngeye bağlı, uzaya bağlı, uzay ve yörüngeye bağlı' betimlemeleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 3 öğrencinin güneş sisteminin özelliğiyle ilgili cevaplar vermemesinde dolayı diğer kategoride değerlendirilirken, 1 öğrencinin bilmediğini ifade ederek soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelin son testinde yapmış oldukları betimlemelere örnekler aşağıda sunulmuştur.

KS2: 'Uzayda bulunan bir cisim'

KS9: 'Güneş ve yanındaki gezegenler',

KS18: 'Gezegenler'.

KS19: 'Gezegenlerin sıralanışı'.

4.4.2. Görselleme Durumları

Zihinsel model veri toplama aracında yer alan 2., 4., 6., 8., 10., 12. ve 14. sorular öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili görselleme durumlarını ortaya çıkarmak amacı ile kullanılmıştır. Sorularda yer alan her gök cismi için öğrencilerin görselleme durumları ayrı ayrı aşağıda sunulmuştur.

Güneş ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

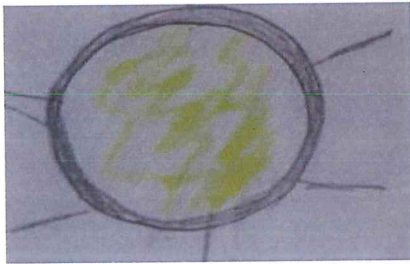
Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘Güneşin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.’ sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

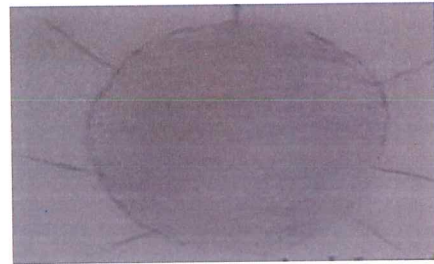
Öğrencilerin Güneş ile İlgili Görsellemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yuvarlak çizim	18	90	20	100	19	100	19	100
Gün doğumu çizim	2	10	-	-	-	-	-	-

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 18 öğrencinin ‘yuvarlak çizim’ ve 2 öğrencinin ise gün doğumu çizimi yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

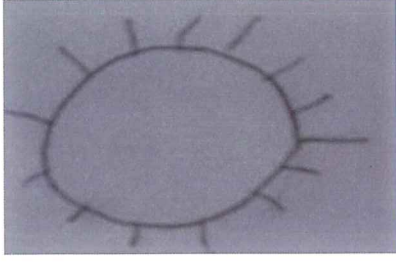


DÖ1: yuvarlak çizim

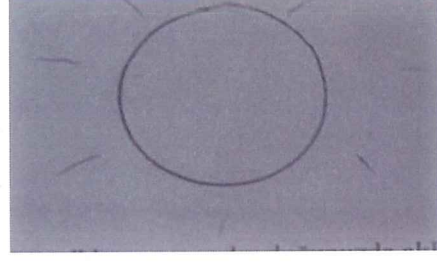


DÖ8: Yuvarlak çizim

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrencinin de ‘yuvarlak çizim’ yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin güneş ile ilgili zihinsel modelin son testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

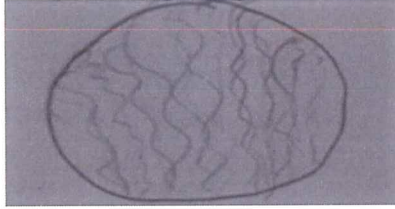


DS1: yuvarlak çizim

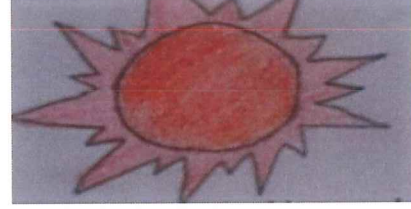


DS6: Yuvarlak çizim

Tablo 20 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının yuvarlak çizim yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modelin ön test sonuçlarına göre güneş ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

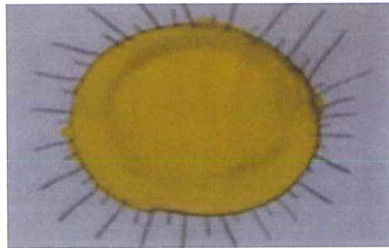


KÖ3: Yuvarlak Çizim

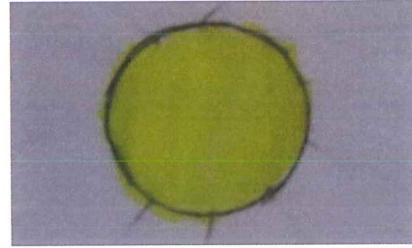


KÖ14: Yuvarlak Çizim

Tablo 20 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının yuvarlak çizim yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modelin son test sonuçlarına göre güneş ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS1: Yuvarlak Çizim



KS10: Yuvarlak Çizim

Dünya ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

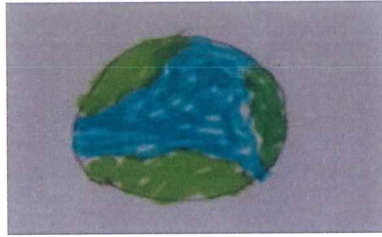
Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Dünya'nın nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.' sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21

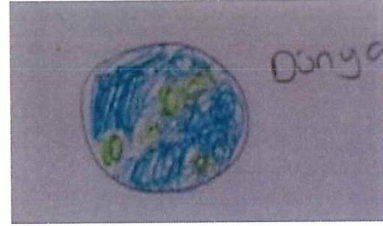
Öğrencilerin Dünya ile İlgili Görsellemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yuvarlak çizim	20	100	20	100	19	100	19	100

Tablo 21 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 20 öğrencinin de 'yuvarlak çizim' yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin dünya ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

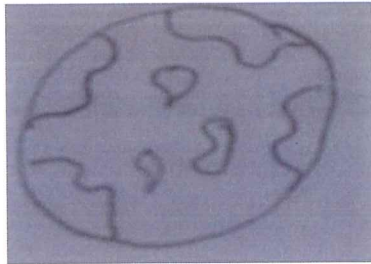


DÖ4: Yuvarlak çizim



DÖ13: Yuvarlak çizim

Tablo 21 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 20 öğrencinin de 'yuvarlak çizim' yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin dünya ile ilgili çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.



DS5: Yuvarlak çizim



DS2: Yuvarlak çizim

Tablo 21 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 19 öğrencinin de yuvarlak çizim yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modelin ön test sonuçlarına göre dünya ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KÖ6: Yuvarlak Çizim

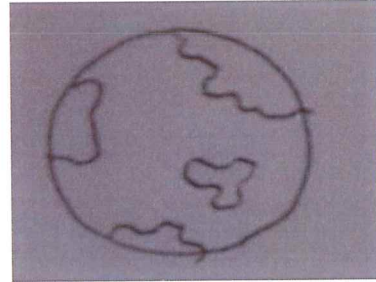


KÖ8: Yuvarlak Çizim

Tablo 21 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 19 öğrencinin de yuvarlak çizim yaptığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin zihinsel modelin son test sonuçlarına göre dünya ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS4: Yuvarlak Çizim



KS10: Yuvarlak Çizim

Ay ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

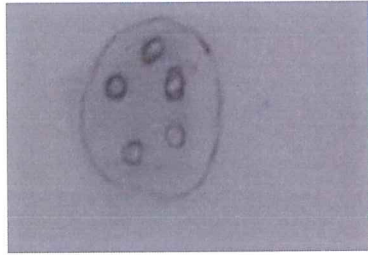
Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 'Ay'ın nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.' sorusu için yapmış olduğu görsellemeler tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22

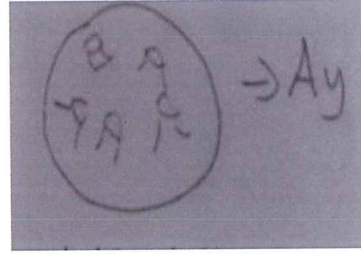
Öğrencilerin Ay ile İlgili Görsellemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yuvarlak çizim	15	75	19	95	16	84,2	18	94,7
Hilal çizim	5	25	1	5	2	10,5	1	5,2
Anlamsız çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-

Tablo 22 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 15 öğrencinin yuvarlak çizim ve 5 öğrencinin ise hilal çizimi yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

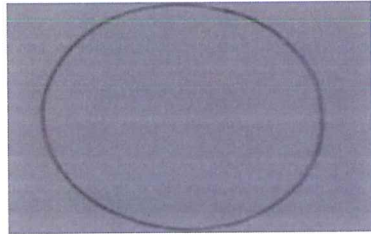


DÖ8: Yuvarlak çizim

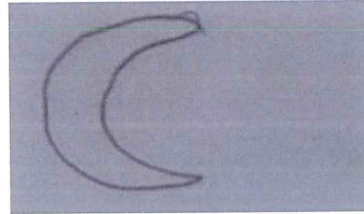


DS13: Yuvarlak çizim

Tablo 22 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 19 öğrencinin yuvarlak çizim ve 1 öğrencinin ise hilal çizimi yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili zihinsel modelin son testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.



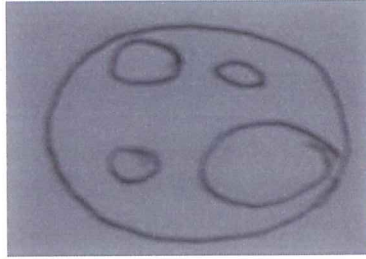
DS6: Yuvarlak çizim



DS2: Hilal çizim

Tablo 22 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 16 öğrencinin yuvarlak çizim, 2 öğrencinin hilal çizim ve 1 öğrencinin ise

anlamsız çizim yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin ay ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

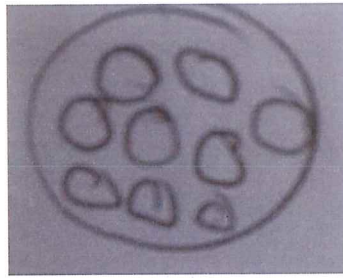


KS7: Yuvarlak Çizim

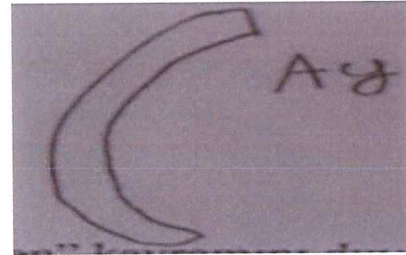


KS13: Hilal Çizim

Tablo 22 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 18 öğrencinin yuvarlak çizim yaptığı ve 1 öğrencinin ise hilal çizimi yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin, ay ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS10: Yuvarlak Çizim



KS3: Hilal Çizim

Gezegen ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘Gezegen’in nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çiziniz. Çizdiğiniz resimde gezegenin ismini belirtiniz.’ sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 23’de sunulmuştur.

Tablo 23

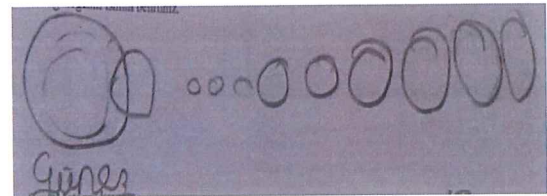
Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Görsellemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yuvarlak halkalı Satürn çizim	5	25	8	40	3	15,7	5	26,3
Yuvarlak çizim	4	20	-	-	6	31,5	-	-
Yuvarlak halkalı çizim	3	15	3	15	1	5,2	3	15,7
Yuvarlak mars çizimi	3	15	-	-	-	-	-	-
Güneşten sonra sıralı yuvarlak çizim	2	10	-	-	1	5,2	-	-
Güneş sisteminde birden fazla gezegen çizimi	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Yuvarlak halkalı Uranüs çizim	1	5	-	-	1	5,2	-	-
Yuvarlak halkalı Jüpiter çizim	1	5	-	-	3	15,7	7	36,8
Karışık gökcismi çizim	1	5	-	-	-	-	-	-
Yuvarlak Jüpiter çizim	-	-	3	15	-	-	1	5,2
Yuvarlak dünya çizim	-	-	-	-	2	10,5	1	5,2
Yuvarlak Merkür çizim	-	-	2	10	-	-	-	-
Sıralı isimli birden çok karışık gezegen çizim	-	-	2	10	-	-	-	-
Yuvarlak Satürn çizim	-	-	1	5	-	-	-	-
Sıralı yuvarlak çizim	-	-	1	5	-	-	1	5,2
Anlamsız çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-

Tablo 23 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 5 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı Satürn çizimi’, 4 öğrencinin ‘yuvarlak çizim’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı çizim’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak Mars çizimi’, 2 öğrencinin ‘güneşten sonra sıralı yuvarlak çizim’ ve 1’er öğrencinin ise ‘yuvarlak halkalı Uranüs çizim, yuvarlak halkalı Jüpiter çizim, karışık gökcismi çizim’ gibi çizimleri tercih ettiği görülmüştür. Öğrencilerin gezegen ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

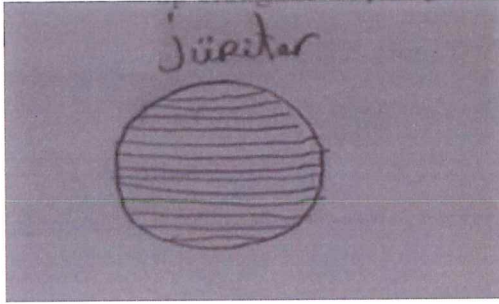


DS5: Yuvarlak mars çizim

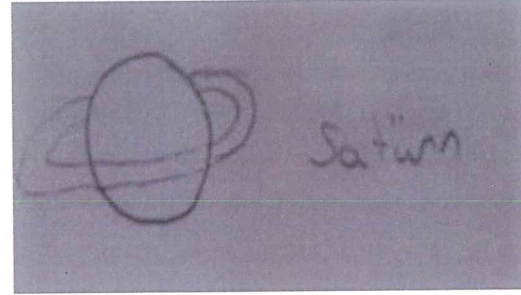


DS11: Güneşten sonra sıralı yuvarlak çizim

Tablo 23 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 8 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı Satürn’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak Jüpiter’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı’, 2 öğrencinin ‘yuvarlak Merkür’, 2 öğrencinin ‘sıralı isimli karışık gezegen’ ve 1’er öğrencinin ise ‘yuvarlak Satürn ve sıralı yuvarlak çizim’ yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin gezegen ile ilgili zihinsel modelin son testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

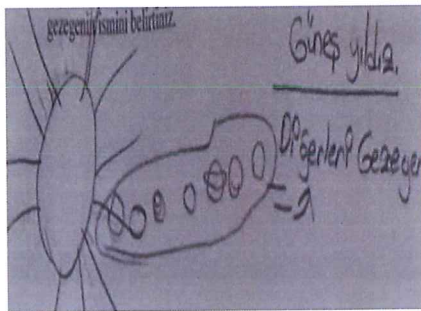


DS 6: Yuvarlak Jüpiter çizim

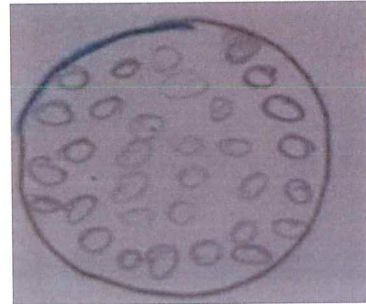


DS2: Yuvarlak halkalı Satürn çizim

Tablo 23 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 6 öğrencinin ‘yuvarlak çizim’, 3’er öğrencinin ‘yuvarlak halkalı Jüpiter ve yuvarlak halkalı Satürn’, 2 öğrencinin ‘yuvarlak Dünya’ ve 1’er öğrencinin ise ‘yuvarlak halkalı Uranüs, güneşten sonra sıralı yuvarlak, yuvarlak Mars ve yuvarlak halkalı’ çizimleri tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin ise hiçbir kategoriye dahil edilemeyecek çizim yaptığı için çizimi anlamsız çizim kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin zihinsel modelin ön test sonuçlarına göre gezegen ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

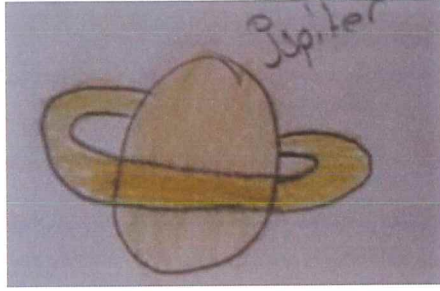


KS9: Güneşten sonra sıralı yuvarlak gezegen çizim

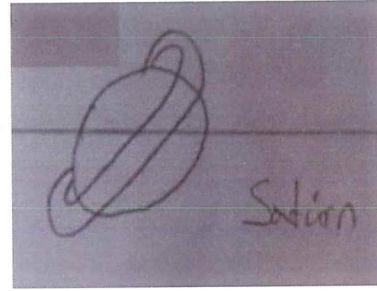


KS10: Yuvarlak çizim

Tablo 23 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 7 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı Jüpiter çizim’, 5 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı Satürn’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak halkalı’ ve 1’er öğrencinin ise ‘yuvarlak Jüpiter, sıralı yuvarlak, yuvarlak dünya ve güneş sisteminden birden fazla gezegen’ çizimleri yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modelin son test sonuçlarına göre gezegen ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS12: Yuvarlak halkalı Jüpiter Çizim



KS5: Yuvarlak halkalı Satürn çizim

Meteor ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘Meteor’un nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.’ sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 24’de sunulmuştur.

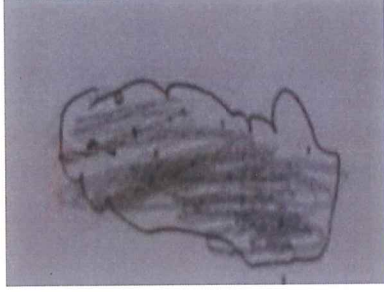
Tablo 24

Öğrencilerin Meteor ile İlgili Görsellemeleri

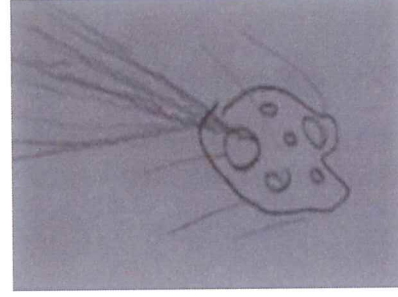
Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yanan kaya parçası çizim	13	65	11	55	10	52,6	7	36,8
Dünya atmosferine giren kaya parçası çizim	-	-	6	30	-	-	2	10,5
Şekilsiz kaya parçası çizim	6	30	2	10	4	21	6	31,5
Gök cisiminden kopan kaya parçası çizim	-	-	1	5	-	-	-	-
Kayan yıldız çizim	1	5	-	-	-	-	-	-
Yuvarlak çizim	-	-	-	-	4	21	3	15,7
Anlamsız çizim	-	-	-	-	1	5,2	1	5,2

Tablo 24 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında 20 öğrenciden, 13 öğrencinin ‘yana kaya parçası’, 6 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’ ve 1

öğrencinin ise ‘kayan yıldız çizimi’ yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

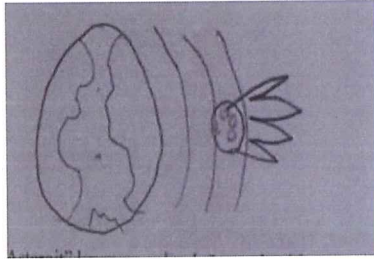


DÖ10: Şekilsiz kaya parçası çizim

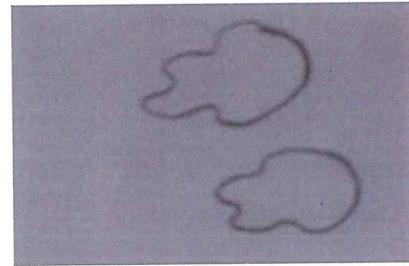


DÖ19: Yanan kaya parçası çizim

Tablo 24 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin ‘yanan kaya parçası’, 6 öğrencinin ‘dünya atmosferine giren kaya parçası’, 2 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’ ve 1 öğrencinin ise ‘gök cisimlerinden kopan kaya parçası çizimi’ yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin meteor için son test sonuçlarına göre yapmış oldukları çizimlere örnekler aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modelin son testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

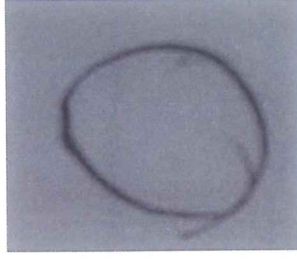


DS14: Dünya atmosferine giren kaya parçası çizimi

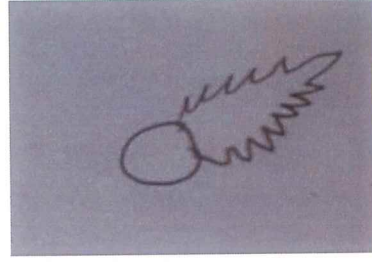


DS5: Şekilsiz kaya parçası çizimi

Tablo 24 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 10 öğrencinin ‘yanan kaya parçası’, 4 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’ ve 4 öğrencinin ise ‘yuvarlak’ çizim yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin, meteor ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

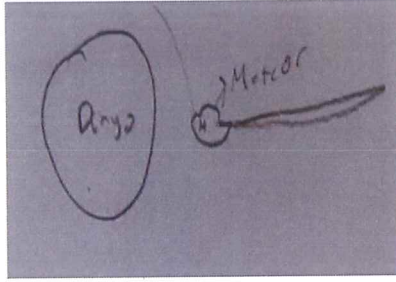


KÖ11: Yuvarlak Çizim

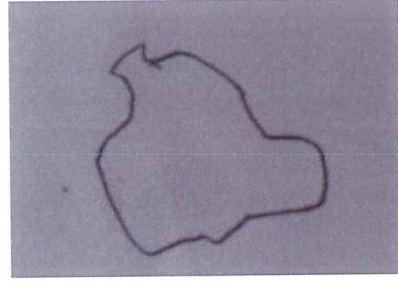


KÖ16: Yanan kaya parçası çizim

Tablo 24 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 7 öğrenci ‘yanan kaya parçası’, 6 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’, 3 öğrencinin ‘yuvarlak ç’ ve 2 öğrencinin ise ‘dünya atmosferine giren kaya parçası’ çizimi yaptıkları görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin çizimi hiçbir kategoriye dahil edilemediği için anlamsız kategoride değerlendirilmiştir. Öğrencilerin, meteor ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS17: Dünya atmosferine giren kaya parçası çizim



KS13: Şekilsiz kaya parçası çizim

Asteroit ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

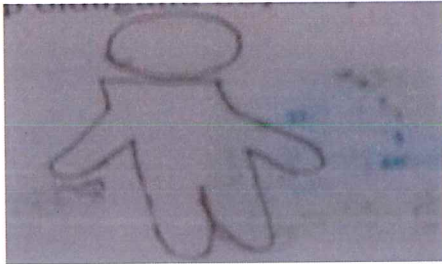
Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘Asteroit’in nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.’ sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25

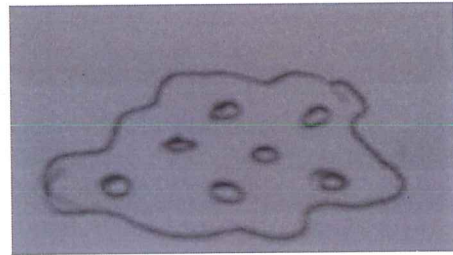
Öğrencilerin Asteoit ile İlgili Görselemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Şekilsiz kaya parçası çizim	8	40	11	55	-	-	9	47,3
Mars ve Jüpiter gezegenleri arası asteroit kuşağı çizim	-	-	5	25	-	-	1	5,2
Yuvarlak çizim	4	20	1	5	7	36,8	3	15,7
Astronot çizim	1	5	-	-	2	10,5	-	-
Yapay uydu çizimi	1	5	-	-	3	15,7	-	-
Yıldız çizim	1	5	-	-	-	-	-	-
Gökbilimci çizim	1	5	-	-	-	-	-	-
Uzay aracı çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Yana kaya parçası çizim	1	5	1	5	-	-	4	21
Kare çizim	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Anlamsız çizim	2	10	2	10	2	10,5	-	-
Çizim yok	1	5	-	-	4	21	1	5,2

Tablo 25 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 8 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’, 4 öğrencinin ‘yuvarlak’ ve 1’er öğrencinin ise ‘ yapay uydu, astronot, yıldız, gök bilimci ve yana kaya parçası’ çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca 2 öğrencinin anlamsız çizim yaptığı ve 1 öğrencinin ise çizim yapmadığı saptanmıştır. Öğrencilerin asteroit ile ilgili zihinsel modelin ön testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.



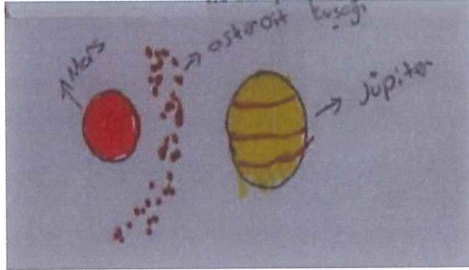
DS4: Astronot çizim



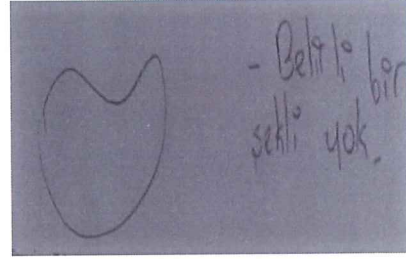
DS16: Şekilsiz kaya parçası çizim

Tablo 25 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin ‘şekilsiz kaya parçası’, 5 öğrencinin ‘ Mars ve Jüpiter gezegenleri arası asteroit kuşağı’, 1 öğrencinin ‘yuvarlak’ ve 1 öğrencinin ise ‘yanan kaya parçası’ çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca 2 öğrencinin çizimleri hiçbir

kategoride değerlendirilemediği için anlamsız çizim olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin asteroit ile ilgili zihinsel modelin son testinde çizmiş oldukları görsellere örnekler aşağıda sunulmuştur.

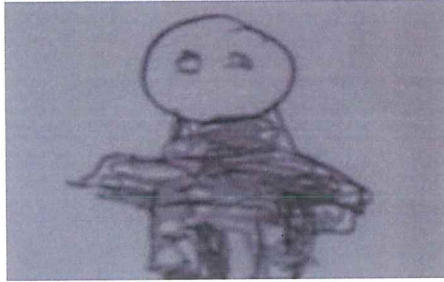


DS12: Mars ve Jüpiter gezegenleri arası
asteroit kuşağı çizim

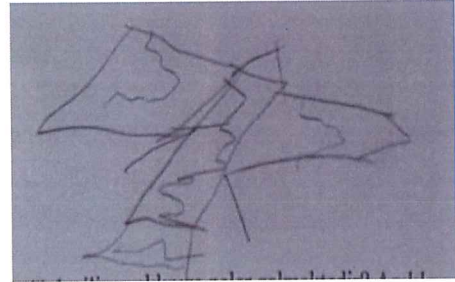


DS11: Şekilsiz kaya parçası çizim

Tablo 25 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 7 öğrencinin 'yuvarlak', 3 öğrencinin ' yapay uydu' ve 1 öğrencinin ise ' uzay aracı' çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca hiçbir kategoriye dahil edilemeyen 2 öğrencinin çizimi anlamsız çizim kategorisinde değerlendirilirken, 4 öğrencinin çizim yapmadığı soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin, asteroit ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

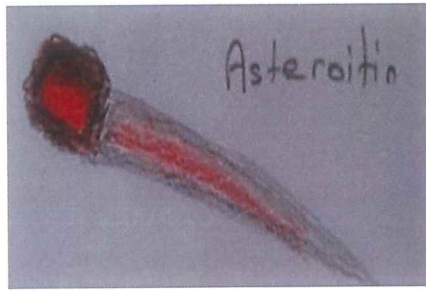


KS11: Astronot çizimi

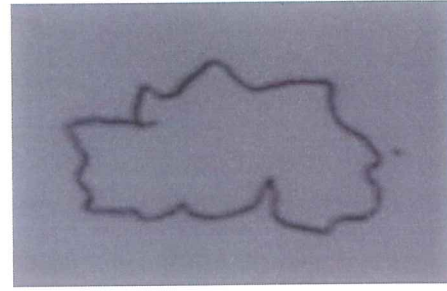


KS17: Yapay uydu çizim

Tablo 25 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 9 öğrencinin 'şekilsiz kaya parçası', 4 öğrencinin 'yanan kaya parçası', 3 öğrencinin 'yuvarlak' ve 1'er öğrencinin ise 'mars ve Jüpiter gezegenleri arası asteroit kuşağı ve kare' çizimini tercih ettiği görülmüştür. Ayrıca 1 öğrencinin ise asteroit çizimini bilmediğini ifade ederek çizim yapmadığı görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modelin son test sonuçlarına göre asteroit ile ilgili görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS11: yanan kaya parçası çizim



KS19: Şekilsiz kaya parçası çizim

Güneş sistemi ile İlgili Öğrencilerin Yapmış Olduğu Görsellemeler

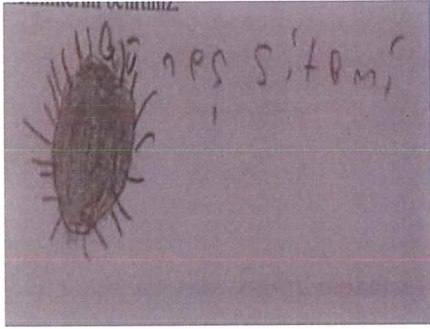
Öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan ‘Güneş sisteminin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız. Çizdiğiniz resimde gökcisimlerini belirtiniz.’ sorusu için yapmış olduğu görsellemeler Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26

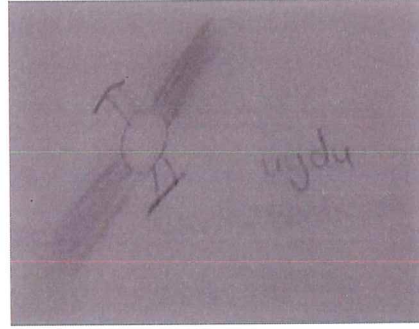
Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Görsellemeleri

Görselleme	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Güneş sistemi eksik çizim	3	15	5	25	4	21	9	47,3
Güneş sistemi modeli çizim	-	-	12	60	-	-	2	10,5
Güneş çizimi	2	10	-	-	1	5,2	-	-
Üçlü çizim (Güneş, Dünya ve Ay)	-	-	-	-	2	10,5	-	-
Yuvarlak çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Güneşten sonra sıralı yuvarlak çizim	6	30	1	5	1	5,2	-	-
Güneş enerjisi paneli çizim	3	15	-	-	4	21	-	-
Yapay uydu çizim	1	5	-	-	-	-	1	5,2
Tek yörünge üzerinde güneş ve gezegenler çizim	-	-	-	-	1	5,2	1	5,2
Güneş etrafında dağınık gezegen çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Güneş etrafındayörünge çizim	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Güneş merkezli tek dairesel yörünge üzerinde gezegenler çizim	-	-	-	-	-	-	1	5,2
Yuvarlak yörüngeler üzerinde yuvarlak çizim	-	-	-	-	1	5,2	-	-
Dağınık gök cismi çizim	1	5	-	-	-	-	1	5,2
Sıralı yuvarlak çizim	-	-	2	10	-	-	-	-
Anlamsız çizim	3	15	-	-	2	10,5	2	10,5
Çizim yok	-	-	-	-	1	5,2	1	5,2

Tablo 26 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin ‘Güneşten sonra sıralı yuvarlak’, 4 öğrencinin ‘güneşten sonra sıralı yuvarlak’, 3 öğrencinin ‘güneş enerjisi paneli’, 2’şer öğrencinin ‘güneş ve güneş sistemi eksik’ ve 1’er öğrencinin ‘dağınık gök cismi ve güneş sistemi modeli’ çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca 3 öğrencinin çizimleri hiçbir kategoriye dahil edilemediği için anlamsız kategoride değerlendirilmiştir. Öğrencilerin görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

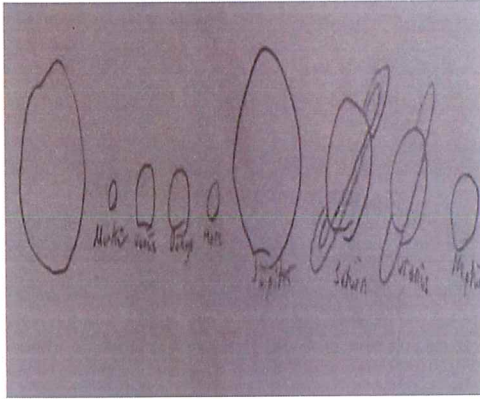


DS20: Güneş çizimi



DS8: Yapay uydu çizimi

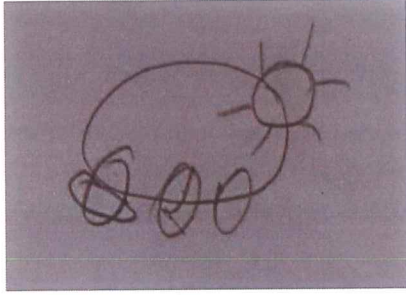
Tablo 26 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 12 öğrencinin ‘güneş sistemi modeli’, 5 öğrencinin ‘güneş sistemi eksik’ ve 5 öğrencinin ise ‘sıralı yuvarlak’ çizimi yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin görsellemelerine örnek aşağıda sunulmuştur.



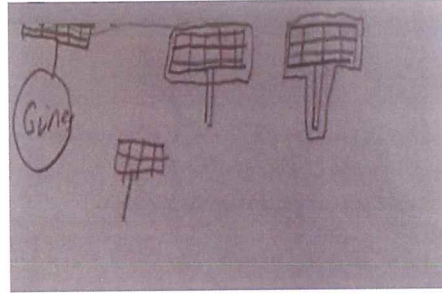
DS14: Güneş sistemi eksik çizim

Tablo 26 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 4 öğrencinin ‘güneş sistemi eksik’, 4 öğrencinin ‘güneş enerjisi paneli’, 2 öğrencinin ‘üçlü model’ ve 1’er öğrencinin ise ‘güneş, yuvarlak, Tek yörünge üzerinde

güneş ve isimsiz gezegenler, Güneş etrafında dağınık gezegen ve yuvarlak yörüngeler üzerinde yuvarlak' çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca 2 öğrencinin çizimi hiçbir kategoriye dahil edilemediği için anlamsız kategoride değerlendirilirken, 1 öğrencini çizim yapmadığı ve soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

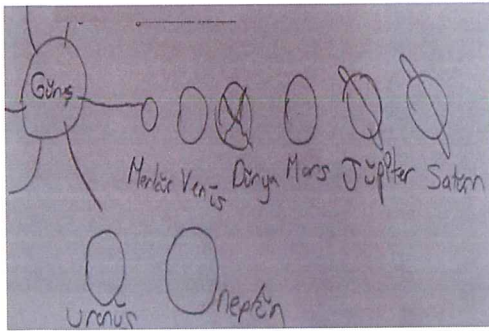


KS14: Tek yörünge üzerinde güneş ve isimsiz gezegenler çizim

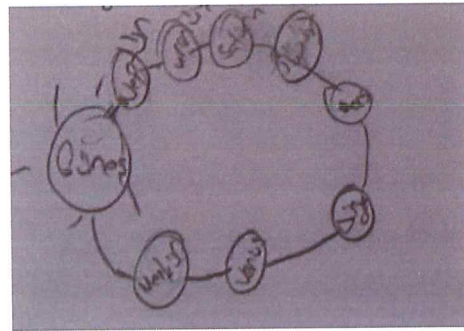


KS20: Güneş paneli çizim

Tablo 26 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 9 öğrencinin 'güneş sistemi eksik', 2 öğrencinin 'güneş sistemi modeli' ve 1'er öğrencinin ise 'yapay uydu, tek yörünge üzerinde güneş ve isimsiz gezegenler, güneş etrafında yörünge, güneş merkezli tek dairesel yörünge üzerinde gezegenler ve dağınık gök cisimi' çizimi yaptığı görülmüştür. Ayrıca 2 öğrencinin çizimi hiçbir kategoriye dahil edilemediği için anlamsız kategoride değerlendirilirken, 1 öğrencini çizim yapmadığı ve soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin görsellemelerine örnekler aşağıda sunulmuştur.



KS7: Güneş etrafında dağınık gezegen çizim



KS12: Tek yörünge üzerinde güneş ve gezegenler çizim

4.4.3. Zihinsel modeller

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan betimeleme ve görselleme sorularına vermiş oldukları yanıtlar birlikte analiz edilerek zihinsel modeller saptanmıştır. Her gök cismi için öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modeller ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin Güneş İle İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 1. ve 2 soruların analiz edilmesiyle elde edilen zihinsel modelleri Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

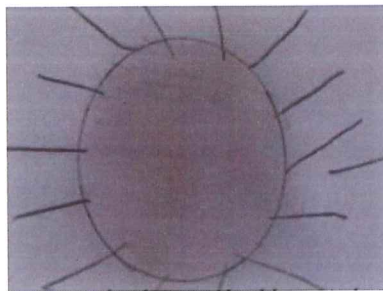
Öğrencilerin Güneş ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	11	55	-	-	-	-
Sentez Model	20	100	9	45	19	100	19	100
İlkel model	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 27 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrencinin tamamının sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ön testteki zihinsel modellerine örnek aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

DÖ17: Sıcaklık büyük bir şey.

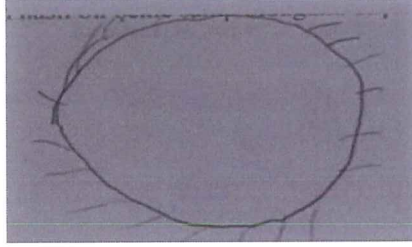


Tablo 27 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin bilimsel zihinsel modele ve 9 öğrencinin ise sentez zihinsel

modele sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin son testteki zihinsel modellerine örnek aşağıda sunulmuştur.

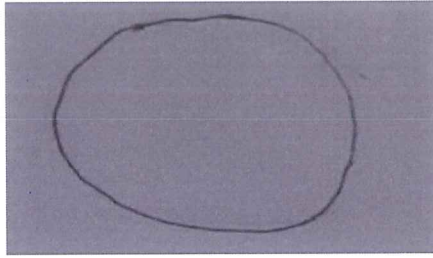
Bilimsel model örnek

DS16: Katmanları olan, çok sıcak, dünyanın ısı ve ışık kaynağı bir yıldızdır. Orta boyutta bir yıldızdır.



Sentez model örnek

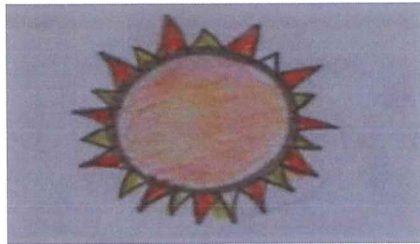
DS3: Yıldız, gezegen, asteroit, güneş sistemi.



Tablo 27 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin de sentez model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin son testteki zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

KÖ6: Büyük bir sıcak, dikenli bir futbol topu.



Tablo 27 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 19 öğrencinin de sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin son testteki zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

KS3: Güneş sabahları çıkar ve çevremizi ışık yansıtır.



Öğrencilerin Dünya İle İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 3. ve 4. soruların analiz edilmesiyle elde edilen zihinsel modelleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28

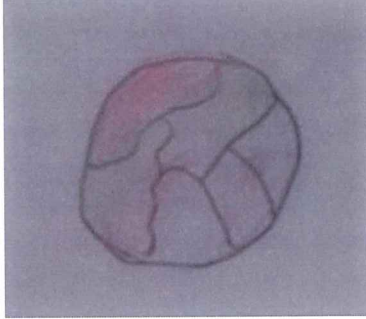
Öğrencilerin Dünya ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	7	35	-	-	-	-
Sentez Model	20	100	13	65	19	100	19	100
İlkel model	-	-	-	-	-	-	-	-

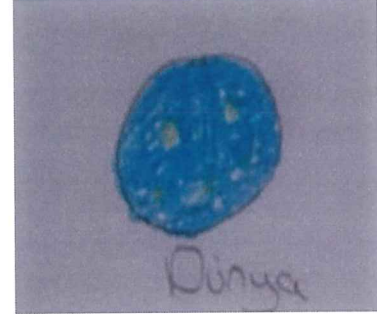
Tablo 28 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrencinin tamamının sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

DÖ6: İçinde canlılar bulunur.



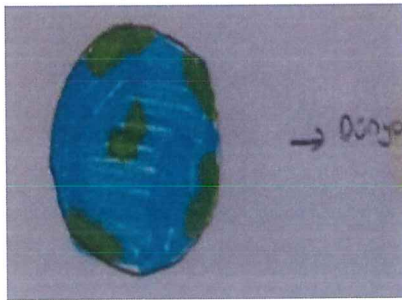
DÖ10: Yuvarlak, deniz ve dağları olan bir şey.



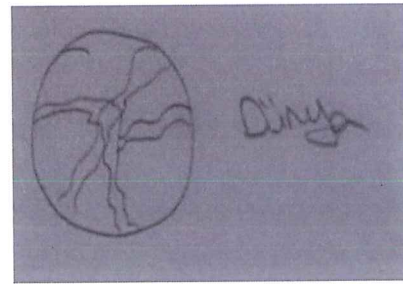
Tablo 28 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 7 öğrencinin bilimsel zihinsel modele ve 13 öğrencinin ise sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Bilimsel model örnekleri

DS12: Canlıların yaşadığı tek gezegendir. Tek doğal uydusu Ay'dır. Karasal yani iç gezegendir. %70'i sularla, %30'u karalarla kaplıdır.

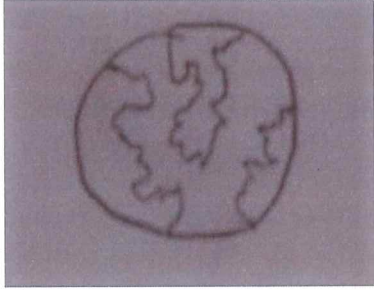


DS15: Üzerinde canlıların bulunduğu ve üzerinde yaşam olduğu tek gezegendir. Uydusu olan %30'u karalarla, %70'i sularla kaplıdır.



Sentez model örnek

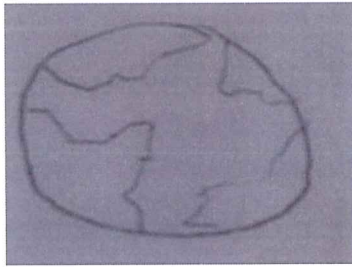
DS17: Yaşam, insanlık ve güzellik aklıma geliyor. Ayrıca tek uydusu geliyor.



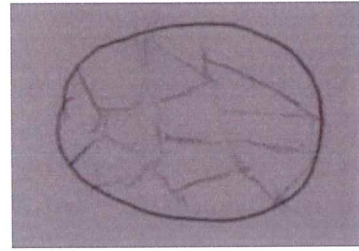
Tablo 28 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin zihinsel modellerinin sentez model düzeyinde olduğu görülmüştür. Ön test sonuçlarına göre sentez model kategorisinde değerlendirilen öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuş olup, tüm sentez model kategorisinde zihinsel modele sahip öğrencileri temsil eder niteliktedir.

Sentez model örnekleri

KÖ11: 'Canlıların içinde yaşadığı cisim.'



KÖ18: 'Bizim o gezegende yaşadığımız geliyor.'



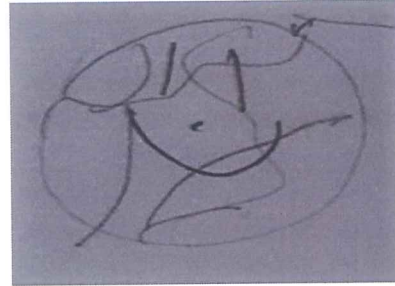
Tablo 28 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Son test sonuçlarına göre sentez model kategorisinde değerlendirilen öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuş olup, tüm sentez model kategorisinde zihinsel modele sahip öğrencileri temsil eder niteliktedir.

Sentez model örnekleri

KS4: Sulu küre



KS8: Bize suyu verendir.



Öğrencilerin Ay ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 5. ve 6. soruların analiz edilmesiyle elde edilen Ay ile ilgili zihinsel modelleri Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29

Öğrencilerin Ay ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	11	55	-	-	-	-
Sentez Model	20	100	9	45	19	100	19	100
İlkel model	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 29 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrencinin tamamının sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnek aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

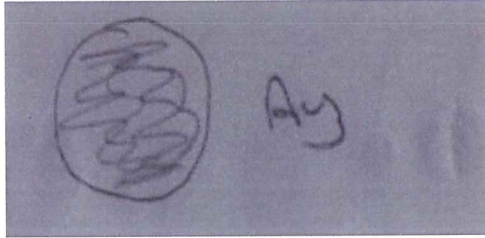
DÖ5: Akşamları çıkan gökyüzünde bir şey.



Tablo 29 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 11 öğrencinin bilimsel zihinsel modele ve 9 öğrencinin ise sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnek aşağıda sunulmuştur.

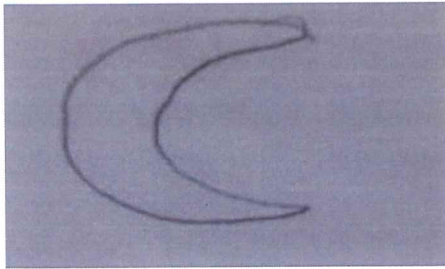
Bilimsel model örnek

DS15: Dünyanın uydusu, dünya ile birlikte hareket eden üzerinde kraterler olan uyd.



Sentez model örnek

DS16: Dünyanın uydusu, güneşten aldığı ışığı yansıtır. 4'te 3'ü sularla kaplıdır.

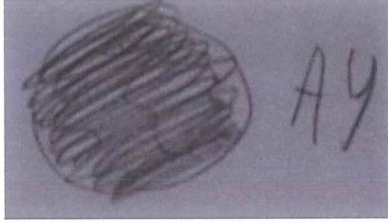


Tablo 29 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının sentez model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu

görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnek aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

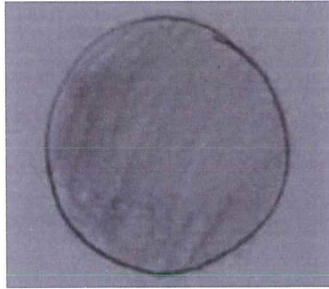
KÖ5: Ay hava karardığında çıkan ışığı yapay
bir gezegen



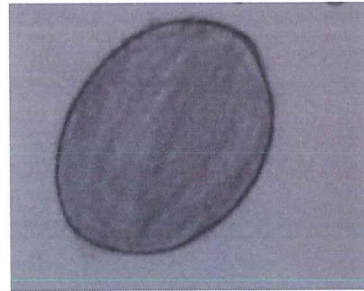
Tablo 29 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KS11: Geceleri etrafı aydınlatan gezegen
veya uydu



KS12: Yansıtıcı, gece, yıldız.



Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 7. ve 8. soruların analiz edilmesiyle elde edilen gezegen ile ilgili zihinsel modelleri Tablo 30'da sunulmuştur.

Tablo 30

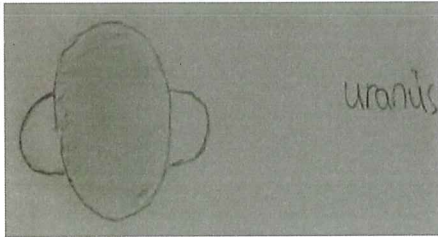
Öğrencilerin Gezegen ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	-	-	-	-	-	-
Sentez Model	10	50	14	70	9	47,4	14	73,7
İlkel model	10	50	6	30	10	52,6	5	26,3

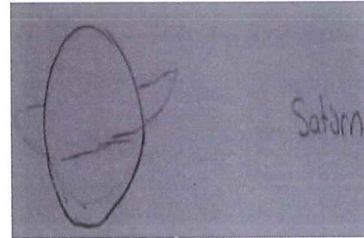
Tablo 30 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında 20 öğrenciden, 10 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 10 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

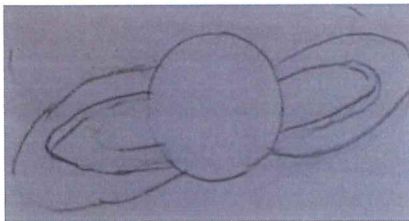
DÖ8: gezegen kavramını duyduğumda
aklıma uzay geliyor.



DÖ12: Uzayda olan değişik değişik
görüntüleri olan.

*İlkel model örnek*

DÖ7: Farklı büyüklükte, farklı renkte
olan şeyler.

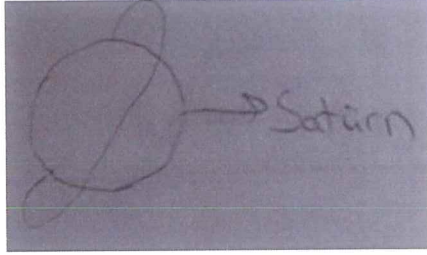


Tablo 30 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 14 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 6 öğrencinin ilkel zihinsel modele

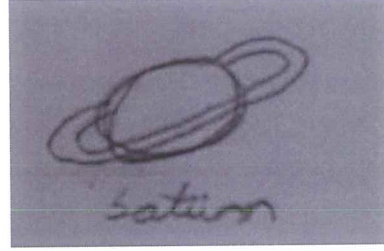
sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

DS7: Gezegen kavramını duyduğumda aklıma belli yörüngede dolanan cisim.



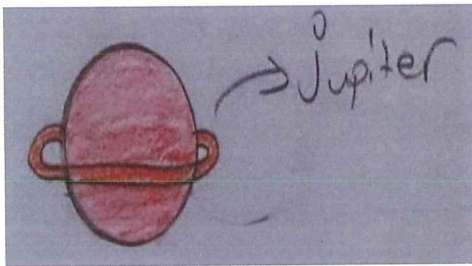
DS18: Yuvarlak kendi etrafında dönen katmanları olan.



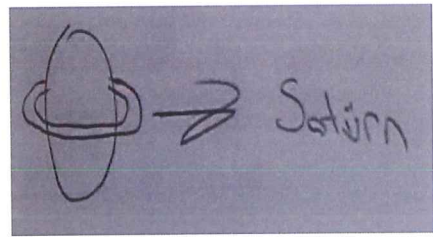
Tablo 30 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 9 öğrencinin sentez model düzeyinde ve 10 öğrencinin ise ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KÖ14: Tüm gezegenler, yıldızlar, güneş dünya ay.

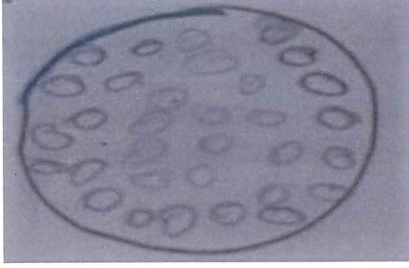


KÖ19: Uzayda olan büyük küçük, halkalı halkasız, yuvarlak şeyler.



İlkel model örnek

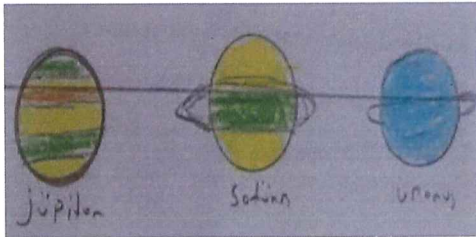
KÖ10: Gezegenimiz bize hava verir.



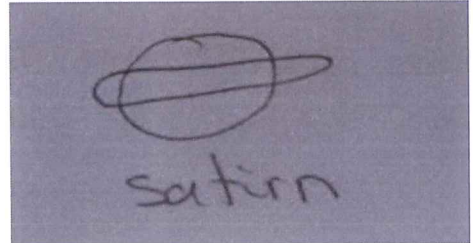
Tablo 30 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 14 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 5 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KS4: Güneşin çocukları gibi hepsi güneşin etrafında.

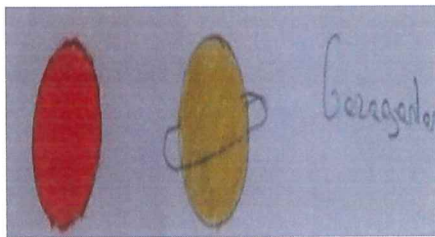


KS15: Dünyada bulunan gök cismi

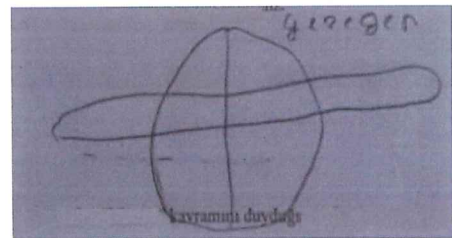


İlkel model örnekleri

KS11: Güneş dünya, ay gibi şeyler geliyor.



KS3: gezegende araştırma yaparlar.



Öğrencilerin Meteor ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 9. ve 10. soruların analiz edilmesiyle elde edilen ay ile ilgili zihinsel modelleri Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

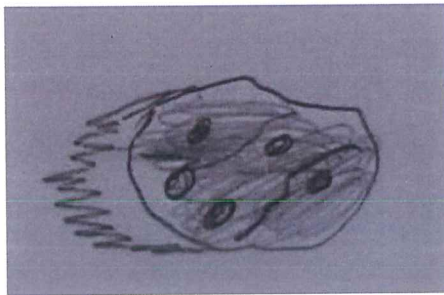
Öğrencilerin Meteor ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	8	40	-	-	-	-
Sentez Model	12	60	8	40	10	52,6	9	47,4
İlkel model	8	40	4	20	9	47,4	10	52,6

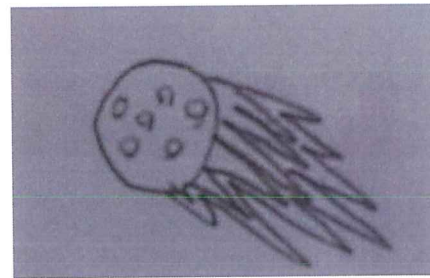
Tablo 31 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 12 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 8 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

DÖ2: Taş gibi olan bir şey.

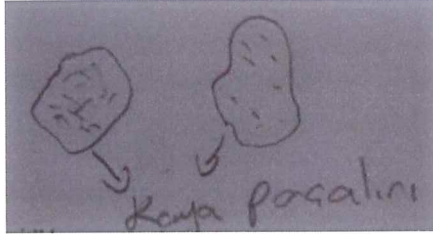


DÖ15: Çarpma, patlama, küçülme.



İlkel model örnekleri

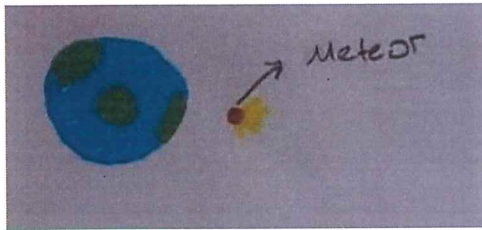
DÖ17: Parçalanmış taşlar



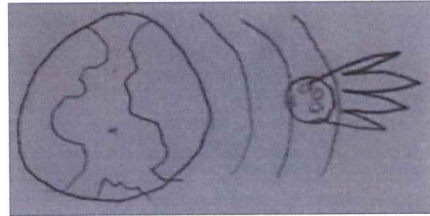
Tablo 31 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 8 öğrencinin bilimsel zihinsel modele, 8 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 4 öğrencinin ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Bilimsel model örnekleri

DS12: Dünyanın atmosferine giren ve yanmaya başlayan kaya parçalarıdır.

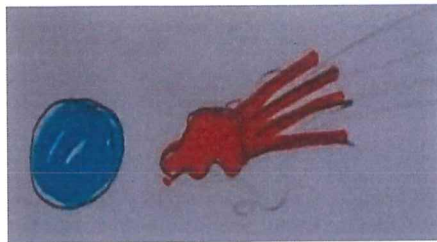


DS14: Meteor, Dünyanın atmosferine gelerek yanan göktaşı.

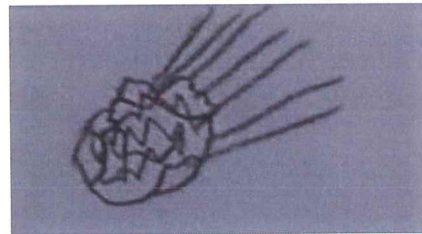


Sentez model örnekleri

DS8: Göktaşı, belli bir şekli yok, dünyaya çarparsa ordaki insanlar ölür.

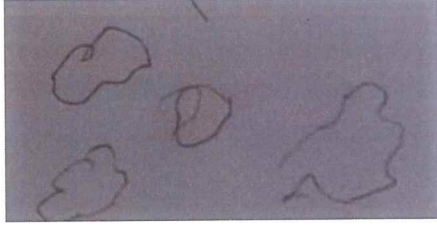


DS17: Sadece kaya geliyor. Ama çok sıcak kaya.



İlkel model örnekleri

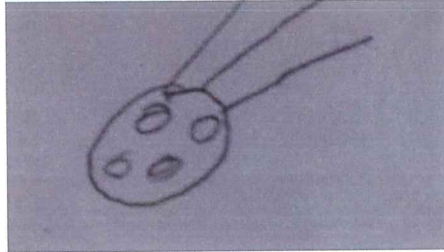
DS16: Belli bir şekli olmayan. Atmosfere düşen.



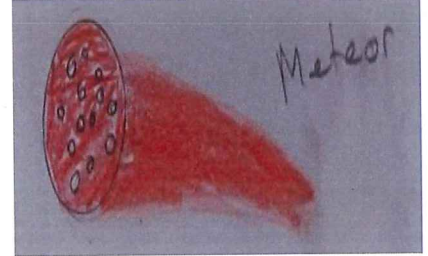
Tablo 31 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 10 öğrencinin sentez model düzeyinde ve 9 öğrencinin ise ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KÖ4: Dünyaya düşen taş parçaları

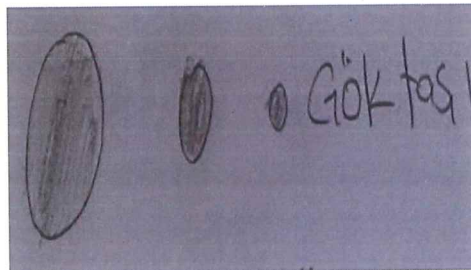


KÖ13: Yakıcı taş kütle kaya.



İlkel model örnekleri

KÖ18: Uydu olan bir gezegen

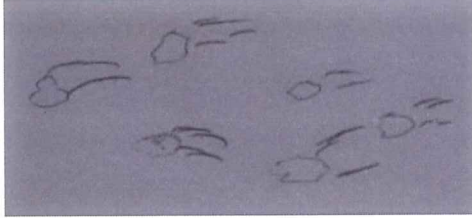


Tablo 31 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 9 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 10 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre

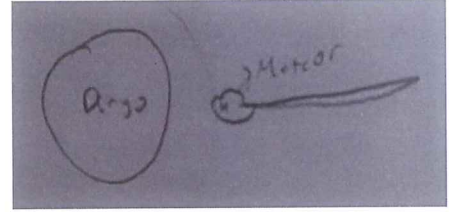
deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KS4: Uzaydan gelen yağmur damlası gibi

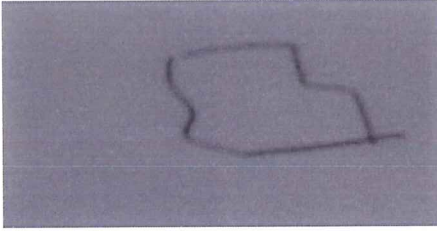


KS17: Kayalık olan bir yerden kopan cisim.



İlkel model örnekleri

KS15: Göğe düşen kaya parçası.



Öğrencilerin Asteroit ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 11. ve 12. soruların analiz edilmesiyle elde edilen ay ile ilgili zihinsel modelleri Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32

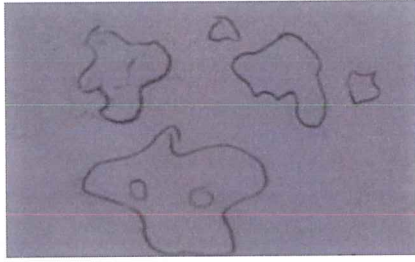
Öğrencilerin Asteroit ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	4	20	-	-	-	-
Sentez Model	6	30	12	60	-	-	10	52,6
İlkel model	14	70	4	20	19	100	9	47,4

Tablo 32 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 6 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 14 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

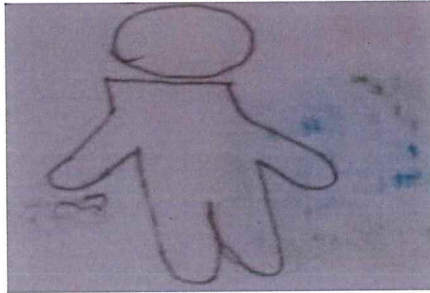
Sentez model örnekleri

DÖ7: Gök cismi

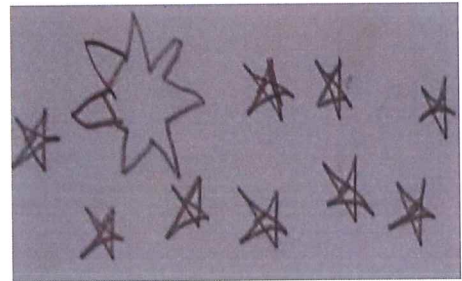


İlkel model örnekleri

DÖ4: Astronotların giydiği kıyafet geliyor.



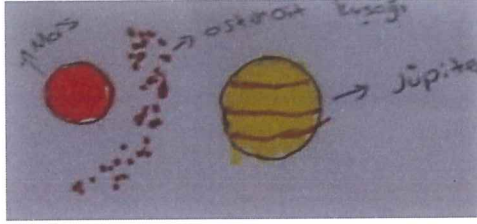
DÖ14: Küçük parçalar



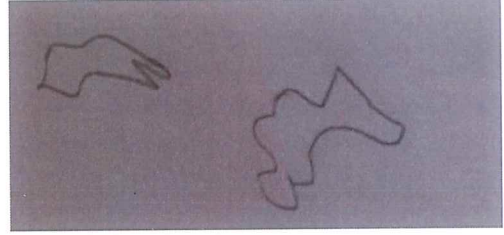
Tablo 32 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 4 öğrencinin bilimsel zihinsel modele, 12 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 4 öğrencinin ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Bilimsel model örnekleri

DS12: Güneş sisteminin oluşumundan arta kalan, Mars ve Jüpiter gezegenleri arasında yer alan kaya parçalarıdır.

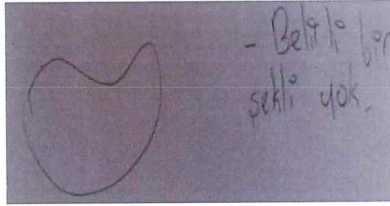


DS15: Mars ve Jüpiter gezegenlerin arasında bulunan bir kuşak, belli bir şekli olmayan uzayda yer alan parçalar. Güneş oluşumundan arta kalan kaya parçaları.

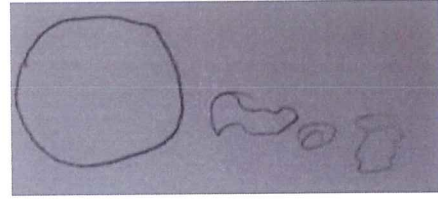


Sentez model örnekleri

DS11: Gezegenden kopan kaya parçaları

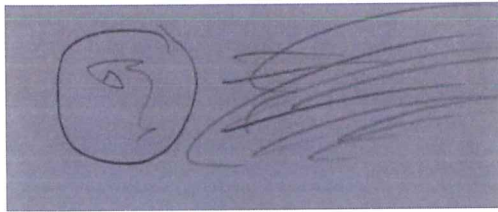


DS18: Gezegenden kopan taş parçaları belli bir şekli yok

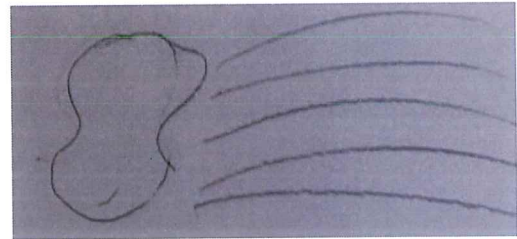


İlkel model örnekleri

DS10: Merkür, Venüs'ün arasında



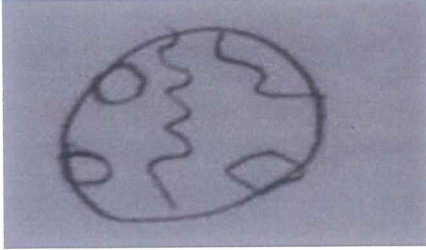
DS18: Büyük bir taş parçası ama dünyaya giren büyük taş parçası.



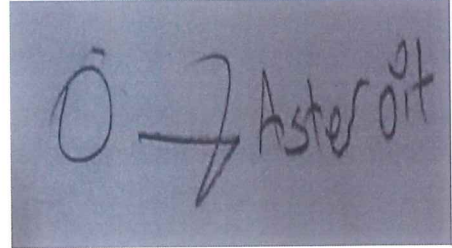
Tablo 32 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

İlkel model örnekleri

KÖ9: Gezegen



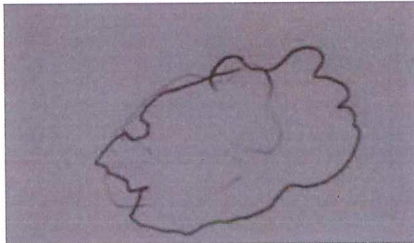
KÖ19: Bir gezegenin uydusu olabilir.



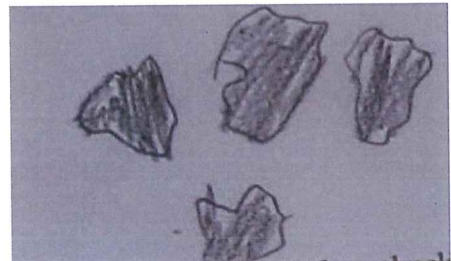
Tablo 32 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden; 10 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 9 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnekleri

KS5: Uzayda gezegenlerden kopan kaya parçası



KS12: Gezegen.



İlkel model örnekleri

KS2: Yanarak dünya atmosferine giren kuyruklu yıldız.



Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öğrencilerin, zihinsel model testinde yer alan 13. ve 14. soruların analiz edilmesiyle elde edilen zihinsel modelleri Tablo 33'de verilmiştir.

Tablo 33

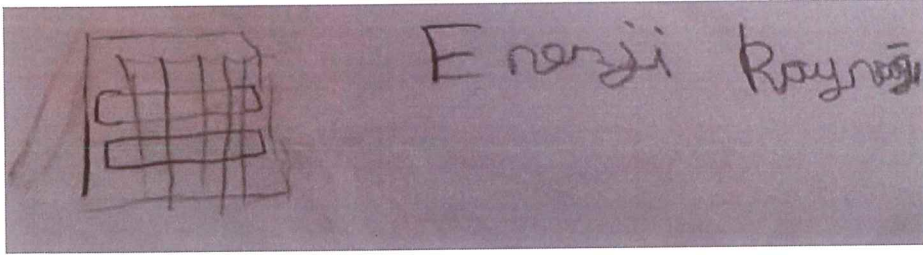
Öğrencilerin Güneş Sistemi ile İlgili Zihinsel Modelleri

Zihinsel Model Kategorisi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son test		Ön Test		Son test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	-	2	10	-	-	-	-
Sentez Model	-	-	18	90	-	-	2	10,5
İlkel model	20	100	-	-	19	100	17	89,5

Tablo 33 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 20 öğrencinin tamamının ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına, öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuş olup diğer öğrencilerin zihinsel modellerini yansıtır niteliktedir.

İlkel model örnek

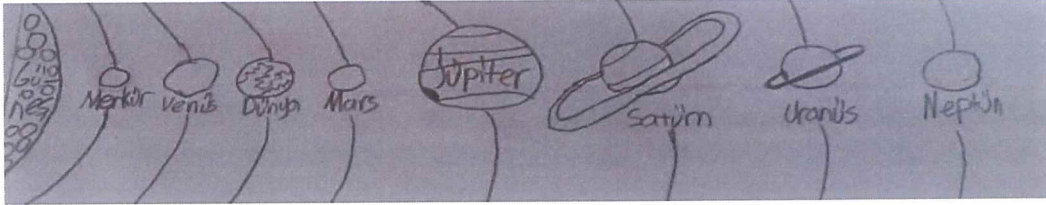
DÖ11: Sıcak su sağlar. Enerji sağlar.



Tablo 33 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 20 öğrenciden, 2 öğrencinin bilimsel zihinsel modele, 11 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 7 öğrencinin ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

Sentez model örnek

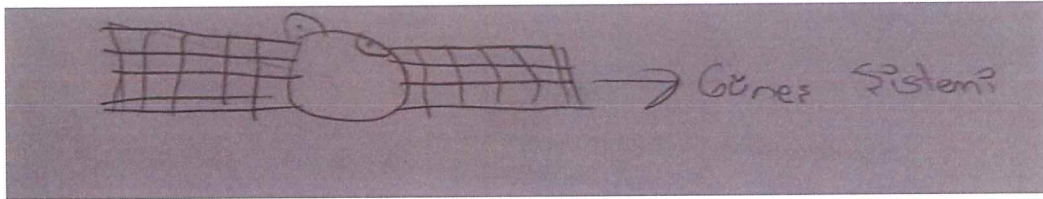
DS17: Gezegen, sistem ve birleşim geliyor.



Tablo 33 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test sonuçlarında, 19 öğrencinin tamamının ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin ön test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

İlkel model örnek

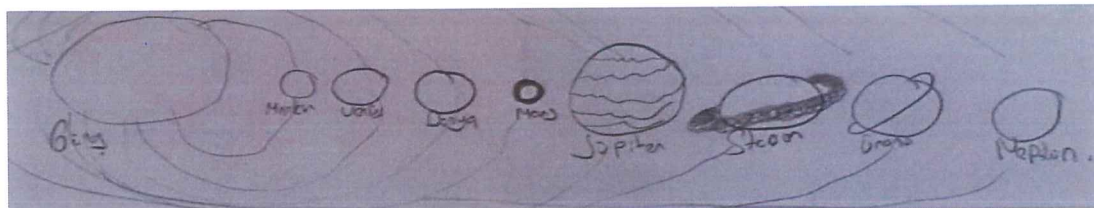
KÖ19: Havanın nasıl olduğunu buluyor olabilir.



Tablo 33 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, son test sonuçlarında, 19 öğrenciden, 2 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 17 öğrencinin ise ilkel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Zihinsel model testinin son test sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel modellerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

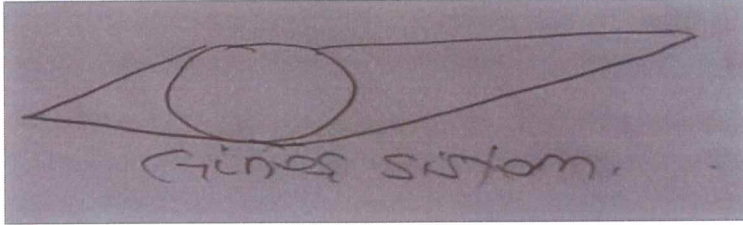
Sentez model örnek

KS13: Gezegenlerin belli bir düzen üstünde döndüğü ve dolandığı yer.



İlkel model örnek

KS15: Uzayda bulunan cisim.



4.5. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi şöyledir: ‘Deney grubundaki öğrencilerin gerçekleştirilen planetaryum etkinliğine ilişkin görüşleri nelerdir?’. Deney grubu öğrencilerine öğretim öncesi ve öğretim sonrası uygulanan öğrenci görüş formlarından elde edilen bulgular aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.5.1. Öğrenci Görüş Formu 1’e ait bulgular

Öğrenci Görüş Formu 1 öğretim öncesinde uygulanan formdur. Öğrenci Görüş Formu 1’de 5 adet soru yer almaktadır. Öğrenci Görüş Formu 1’den elde edilen bulgular Tablo 34’de verilmiştir.

Tablo 34

Öğrenci Görüş Formu 1’e Ait Bulgular

Soru Numarası	Öğrenci Cevapları	f	%
1	Bilmiyorum	20	100
2	Bilmiyorum	20	100
3	Beklentim yok	20	100
4	Bilmiyorum	20	100
5	Bilmiyorum	20	100

Tablo 34 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi planetaryum ile ilgili bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Tablo 34 incelendiğinde, deney grubu

öğrencilerinin öğretim öncesinde planetaryum ile ilgili herhangi bir beklentilerinin olmadığı ve planetaryumların fen dersine katkı sağlayıp sağlamayacağı noktasında “Bilmiyorum” cevabını verdikleri görülmektedir.

4.5.2. Öğrenci Görüş Formu 2’ye Ait Bulgular

Öğrenci Görüş Formu 2 öğretim sonrasında uygulanan form olup sekiz sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerin, Öğrenci Görüş Formu 2’de vermiş oldukları cevaplar, 5. ve 6. soru birbirinin tamamlayıcı sorular olduğu için aynı başlık altında, diğer sorular ise ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci Görüş Formu 2’nin 1. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2’nin 1. sorusu, ‘Gerçekleştirdiğimiz planetaryum etkinliği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız.’ şeklinde olup, öğrencilerin etkinlik sonrası planetaryum hakkındaki görüşlerini içermektedir. Öğrenci Görüş Formu 2’nin, 1. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 35’de sunulmuştur.

Tablo 35

Planetaryum Etkinliği Sonrasında Öğrencilerin Planetaryum Hakkındaki Görüşleri

Tema	Alt Tema	f	%
Öğrenme	Bilmediklerini öğrenme fırsatı sunma	5	25
	Konuyu daha iyi kavrama	4	20
	Eğlenceli ve öğretici olma	6	30
	Okul dışında öğrenme fırsatı sunma	2	10
Gezme	Uzayda yolculuk yapma fırsatı sunma	2	10
	Her öğrencinin gezmesi görmesi gerektiği	9	45

Tablo 35’de öğrencilerin etkinlik sonrası planetaryum hakkındaki görüşleri incelendiğinde, ‘bilmediklerini öğrenme fırsatı sunma’, ‘konuyu daha iyi kavrama’, ‘eğlenceli ve öğretici olma’, ‘uzayda yolculuk yapma fırsatı sunma’, ‘okul dışında öğrenme fırsatı sunması’ ve her öğrencinin gezmesi görmesi gerektiği gibi görüşler bildirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS9: 'Planetaryumda çok güzel herşey. Her öğrencinin gezmesi lazım böylelikle öğrenciler güzel öğrenir'.

DS11: 'Bence hem eğlenceliydi hem de öğretici, birde çok eğlenceliydi, çok iyi olmuş'.

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 2. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 2. sorusu, 'Beklentilerinizi karşıladı mı, kısaca açıklayınız.' şeklin de olup, öğrencilerin etkinlik sonrası planetaryum beklenti durumlarını karşılaması ya da karşılamama durumunu içermektedir. Deney grubunda yer alan öğrenciler öğrenci Görüş Formu 1'de yer alan soruya planetaryum etkinliğinden herhangi bir beklentileri olmadığını ifade ettikleri için, Öğrenci Görüş Formu 2'de yer alan 2.soruya her ne kadar öğrenciler cevap vermiş olsalar da değerlendirmeye alınmamıştır.

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 3. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 3. sorusu, "Planetaryum gezisi ile okul dışında fen öğretimi yapılabilir mi? Düşünceleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız." şeklin de olup, öğrencilerin gezi sonrası, fen öğretiminin okul dışında yapılması ile ilgili görüşlerini içermektedir. Öğrenci Görüş Formunun 3. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36

Planetaryum Gezisi İle Okul Dışında Fen Öğretimi Yapılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Tema	f	%
Öğrenme	Fen derslerinin daha eğlenceli olması	6	30
	Daha iyi ve keyifli öğrenmeyi sağlama	7	35
	İyi bir rehber eşliğinde olması	1	5
Ortam	Farklı ortamlarda yapılması	6	30

Tablo 36 incelendiğinde, deney grubunda yer alan tüm öğrencilerin planetaryum etkinliği ile okul dışı fen öğretimi yapılabileceği düşüncesinde olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencileri; 'fen derslerinin daha eğlenceli olması', 'daha iyi ve keyifli

öğrenmeyi sağlama', 'iyi bir rehber eşliğinde olması' ve 'farklı ortamlarda yapılması' bakımından planetaryum gezisi ile okul dışında fen öğretimi yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS3: 'Yapılabilir. Çok güzel ve keyifli olur. Birçok şeyde öğrenebiliriz'.

DS8: 'Evet yapılabilir. Böylece fen dersleri çok daha eğlenceli geçer. Daha çabuk öğreniriz. Ama bence okul dışında daha iyi öğreniriz'.

Öğrenci Görüş Formu 2 'nin 4. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 4. sorusu, "Planetaryum gezisi fen dersine yönelik duygu ve düşüncelerinizi nasıl etkiledi, kısaca açıklayınız." şeklin de olup, öğrencilerin gezi sonrası, fen öğretiminin okul dışında yapılması ile ilgili görüşlerini içermektedir. Öğrenci görüş formunun 4. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37

Öğrencilerin Planetaryum Gezisi Sonrası Fen Dersine Yönelik Duygu ve Düşüncelerindeki Değişim

Tema	Alt Tema	f	%
Olumlu etki	Fen dersini sevdirmesi	12	60
	Fen dersine ilgide artış	8	40

Tablo 37 incelendiğinde, öğrencilerin duygularını etkileyerek fen dersine karşı ilgide artış yaşandığı ve fen dersini sevdiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS8: 'Fen dersini zaten çok seviyordum. Planetaryum sayesinde daha da ilgi duydum'.

DS16: 'En sevdiğim dersti. Biraz daha sevdim. İzlerken fen öğretmeni olmayı hayal ettim'.

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 5. ve 6. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 5. ve 6. Sorusu birlikte değerlendirilmiştir. Öğrenci Görüş Formu 2'de yer alan 5. soru; “Planetaryum gezisinde öğrendikleriniz ile okulda öğrendikleriniz arasında farklılıklar var mı?

Evet () Hayır ()

Öğrenci Görüş Formu 2'de yer alan 6.soru ise; Eğer Planetaryum gezisinde öğrendikleriniz ile okulda öğrendikleriniz arasında farklılıklar var ise kısaca açıklayınız.” şeklinde olup, öğrencilerin okulda öğrenilenler ile planetaryum gezisinde öğrendikleri arasındaki farkları içeren görüşlerini içermektedir. Öğrenci Görüş Formunun 5. ve 6. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38

Planetaryum ve Okulda Öğrenilenler Arasındaki Farklar

Tema	Alt Tema	f	%
Fark var	Keyifli öğrenmeyi sağlama	3	15
	Kalıcı olması	2	10
	Anlamayı kolaylaştırma	3	15
	Farklı kişilerin anlatması	2	10
	Detaylı inceleme fırsatı sunması	11	55
Fark yok	-	3	15

Tablo 38 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinden sadece üçü planetaryumda öğrendikleri ile okulda öğrendikleri arasında fark olmadığı yönünde görüş bildirmiştir. Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin planetaryum etkinliği ile öğrendiklerinin, ‘keyifli öğrenmeyi sağlama’, ‘kalıcı olması’, ‘anlamayı kolaylaştırma’, ‘detaylı inceleme fırsatı sunma’ noktalarında okulda öğrenilenlerden ayrıldığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS2: ‘Venüsü ve Marsı daha iyi inceledim. Öğretmen anlatırken daha detaylı inceleyemedim.

DS17: ‘Gezegenleri daha yakından gördüm’.

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 7. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 7. sorusu, “Güneş Sistemi konusunda planetaryumda neler öğrendiniz, kısaca açıklayınız.” şeklinde olup, öğrencilerin planetaryum gezisiyle neler öğrendiğini içermektedir. Öğrenci görüş formunun 7. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 39’da sunulmuştur.

Tablo 39

Planetaryum Etkinliği Ile Güneş Sistemi Konusunda Öğrenilenler

Tema	Alt Tema	f	%
Gezegen	Gezegenlerin uyduları	3	15
	Gezegen özellikleri	15	75
	Gezegenlerin güneşe olan yakınlıkları	2	10
	Plüton’un cüce gezegen olduğu	1	5
Güneş	Güneşin özellikleri	5	25
	Güneşten daha büyük yıldızlar olduğu	3	15
	Güneş sistemi	4	20
Meteor	Meteorun özellikleri	1	5
Asteroit	Asteroitin özellikleri	1	5

Tablo 39 incelendiğinde öğrenciler planetaryum gezisinde, ‘gezegenlerin uyduları’, ‘gezegen özellikleri’, ‘gezegenlerin güneşe olan yakınlıkları’, ‘plütonun cüce gezegen olduğu’, ‘güneşin özellikleri’, ‘güneşten daha büyük yıldızlar olduğu’, ‘güneş sistemi’, ‘meteor ve asteroitin özellikleri’ gibi birçok bilgiyi öğrendiklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS7: ‘Güneşi, gezegenleri öğrendik. Onların özelliklerini, kaçınıcı gezegen olduğunu öğrendik. Neptünün halkası olduğunu öğrendik’.

DS8: ‘Güneşten büyük yıldızların olduğunu öğrendik. Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinde uzay aracı duramayacağını anladım. Plütonun cüce gezegen olduğunu öğrendim. Asteroit ve meteorların şeklinin olmadığını öğrendim. Jüpiterin kırmızı olan bölgelerinde büyük fırtınaların olduğunu, gazsal

gezegenlerin hepsinin halkasının olduğunu, Satürnün halkalarının çekici olduğunu öğrendim.

Öğrenci Görüş Formu 2'nin 8. Sorusuna Ait Görüşler

Öğrenci görüş formu 2'nin 8. sorusu, 'Fen dersinde bu tür gezilerin yapılması hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız.' şeklinde olup, öğrencilerin okul dışı ortamlara ilgili gezi yapılmasına dair görüşlerini içermektedir. Öğrenci görüş formunun 8. sorusundan elde edilen bulgular Tablo 40'da sunulmuştur.

Tablo 40

Okul Dışı Gezilerin Yapılması Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tema	Alt Tema	f	%
Öğrenme	Anlamayı kolaylaştırma	2	10
	Eğlenceli ve keyifli olma	9	45
	Motive etme	2	10
	Bilgiyi arttırma	1	5
	Öğretici olma	6	30
	Dikkati arttırma	1	5
	Yol gösterici olma	1	5

Tablo 40 incelendiğinde, öğrencilerin 'anlamayı kolaylaştırma', 'eğlenceli ve keyifli olma', 'motive etme', 'bilgiyi arttırma', 'öğretici olma', 'dikkati arttırma' ve 'yol gösterici olma' noktalarında okul dışı gezilerin yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin görüşlerine örnekler aşağıda sunulmuştur.

DS9: 'Bunlardan daha çok yapılırsa herkes öğrenir ve gelecekte öğretmen olursa onun aynısını bir daha yapar ve böylelikle fen artar'.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde tezin alt problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgular alanyazında yer alan çalışma sonuçları dikkate alınarak tartışılmış, çalışmanın sonuçları ve bu sonuçlara dayalı olarak öneriler sunulmuştur.

5.1. Akademik Başarı Testine Ait Tartışma ve Sonuç

Planetaryum etkinliği ile desteklenen fen öğretiminin deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkileri incelendiğinde, ön test ve son test sonuçları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 9). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre hazırlanmış ders kitabındaki etkinliklerle fen öğretiminin kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları üzerilerine etkileri incelendiğinde, ön test ve son test arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 10). Bu bulgulara dayalı olarak planetaryum destekli fen öğretiminin ve Fen Bilimleri ders kitabına göre gerçekleştirilen öğretimin güneş sistemi konusunda öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grupları arasında kıyaslama yapıldığında, deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerine daha etkili olduğu söylenebilir (Tablo 12). Bu durum alan yazındaki bazı çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Thornburg (2017) yaptığı çalışmada planetaryumların astronomi konularında lise öğrencilerinin başarıları üzerine olumlu etkisi olduğunu ifade etmiştir. Carsten-Conner, Larson, Arseneau ve Herrick (2015) yaptıkları çalışmada planetaryumların dahil edildiği eğitimin, öğrencilerin gök cisimleri hareketleri ve genel astronomi kavramlarıyla ilgili başarıları üzerine olumlu etki yarattığı ve öğrencilerin bilgilerinin arttığını görmüştür. Mallon ve Bruce, (1982) yaptıkları çalışmada planetaryum etkinliklerinin, 8-10 yaş grubundaki öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Türk (2010) yaptığı çalışmada, öğrencilere planetaryum ve gözlemevinde verilen eğitimin,

geleneksel eğitime göre astronomi kavramlarının öğretilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Türk ve Kalkan (2015) yaptıkları araştırmada planetaryum ve gözlemevinde gerçekleştirilen eğitimlerin öğrencilerin astronomi kavramlarını, geleneksel eğitime göre daha iyi öğrenmelerini sağladığını ifade etmiştir. Alanyazın ile örtüşen bu durumun birkaç sebebi olabilir. İlk sebebi, deney grubunda gerçekleştirilen planetaryum etkinliğinde öğrenciler etkinliklere doğrudan katıldığı için konuları daha derinlemesine öğrenme fırsatı bulmuş olmaları olabilir. Ayrıca öğrenciler Muğla İli'nde yerleşik planetaryum olmaması ve öğrencilerin planetaryum ile ilgili ön yaşantısı olmaması sebebi ile hemen her öğrenci de merak ve heyecan uyandırdığı ve bu durumun öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. İkinci sebebi, öğrencilerin konu süresince edindiği bilgileri, planetaryum sonrasında gerçekleştirilen etkinliklerde kullanmış olması olabilir. Planetaryum sonrası gerçekleştirilen etkinlikler (oyun ve afiş etkinliği) ile öğrenciler öğrendikleri bilgileri uygulama fırsatı buldukları için, bilgiyi pekiştirmeleri sağlanmış olabilir. Örneğin planetaryum sonrası gerçekleştirilen oyun etkinliği ile öğrenciler, planetaryumda gördükleri ve derste işledikleri astronomi konuları ile ilgili sorular ile karşılaşmışlar ve oyunda ilerleyebilmek için edindikleri bilgileri kullanma ve pekiştirme fırsatı bulmuşlardır. Üçüncü sebebi, öğretimde kullanılan planetaryumun sınıf dışı ortamlardan biri olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin gök cisimlerini yakından görmeleri, eğlenerek öğrenmesine fırsat vermesi, iş birlikli öğrenmeyi desteklemesi ve daha fazla duyu organına hitap eden bir öğretim sunması bakımından sınıf ortamında yapılan fen öğretimine göre öğrenmeyi etkilediği düşünülebilir. Örneğin planetaryum sonrası gerçekleştirilen afiş tasarlama etkinliği ile öğrenciler, aktif bir şekilde işbirliği içerisinde çalışarak ve birbirleri ile bilgi paylaşımı yaparak öğrenmelerini pekiştirdikleri düşünülebilir.

5.2. Zihinsel Model Testine Ait Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin zihinsel modellerine ait tartışma ve sonuç, güneş, dünya ve ay kavramları için aynı başlık altında, diğer kavramlar için ayrı başlıklar sunulmuştur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel model ön test sonuçları incelendiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerin sentez model kategorisinde yer aldığı görülmektedir (Tablo 27; Tablo 28; Tablo 29). Bu durum alan

yazında bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Kurnaz ve Değermeci (2012) yaptıkları araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramlarının şekilleri ve hareketleri konusunda sentez model düzeyinde zihinsel modele sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Harman (2017) yaptığı çalışmada güneş, dünya ve ay ile ilgili 5., 6., 7. ve 8., sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerinin çoğunlukla sentez model düzeyinde olduğunu belirlemiştir. Alanyazın ile örtüşen bu durumun belli başlı sebepleri olabilir. Güneş, dünya ve ay ile öğrenciler hem günlük yaşantıda hem de öğretimin alt kademesinde (ilkokul yıllarında) karşılaşmaktadırlar. Buna rağmen öğrencilerin bilimsel zihinsel modele sahip olmamaları dikkat çekici bir noktadır. Bu sonuç, zihinsel modellerin oluşumunda farklı faktörlerin etkili olduğu sonucunu desteklemektedir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelin son test sonuçları incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin tamamının sentez model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülürken, deney grubu öğrencilerinin zihinsel modellerinin sentez model ve bilimsel modelde yoğunlaştığı görülmüştür (Tablo 27; Tablo 28; Tablo 29).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, gezegen ile ilgili zihinsel model ön test sonuçları incelendiğinde, sentez ve ilkel model kategorilerinde birbirine yakın değerlerde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 30). Alanyazında yer alan çalışmalar (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Görecek Baybars ve Can, 2018) ile bu durum örtüşmektedir. Öğrencilerin zihinsel modellerinde gezegeni daha çok Satürn olarak görselledikleri ve açıklamalarında da daha çok gezegen isimlerine bağlı betimlemeler yaptıkları görülmüştür. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, gezegen ile ilgili zihinsel model son test sonuçları incelendiğinde, ilkel modelden sentez modele olumlu yönde bir değişim olduğu gözlenmiştir (Tablo 30).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, meteor ile ilgili zihinsel model ön test sonuçları incelendiğinde, sentez model kategorisinde daha fazla öğrencinin yer aldığı görülmektedir (Tablo 31). Öğrenciler öğretim programı içerisinde meteor kavramı ile ilk defa 6. sınıfta karşılaşmaktadır. Ön testler öğretim öncesinde uygulandığından, bu durumun sebebi, öğrencilerin okul dışında da kavramlar hakkında bilgi edinebileceği şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, meteor ile ilgili zihinsel model son test sonuçlarında, deney grubunda olumlu yönde bir değişim olduğu ve öğrencilerden bazılarının bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin meteor ile ilgili zihinsel modellerinde ise, olumsuz yönde bir değişim gözlenmiştir (Tablo 31).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, asteroit ile ilgili zihinsel model ön test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin daha çok ilkel modelde yoğunlaştığını, kontrol grubu öğrencilerinin ise tamamının ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu göstermiştir (Tablo 32). Her iki öğrenci grubunun da ilkel zihinsel modele sahip olması, kavramın daha önceden öğrenilmemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Deney grubunda yer alan az sayıda öğrencinin asteroit ile ilgili sentez modele sahip olması, okul dışı öğrenmelerin gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, asteroit ile ilgili zihinsel model son test sonuçları incelendiğinde, her iki grupta da olumlu yönde bir değişim olduğu ve deney grubunda yer alan öğrencilerden bazılarının bilimsel zihinsel modele sahip olduğu, kontrol grubunda yer alan öğrencilerden bazılarının ise sentez zihinsel modele sahip olduğu göstermiştir (Tablo 32).

Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelleri incelendiğinde (Tablo 33), ön test sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamının ilkel model düzeyinde zihinsel modele sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuç alanyazında yer alan çalışmalar (Canales, Camacho ve Cazares, 2013; Görecek Baybars ve Can, 2018; Jones, Lynch ve Reesink, 1987; Uluç, Yetkiner, Taner, Kaynar, Okuyan, Eryılmaz Kılıç, Kırbıyık, Esenoğlu ve Özışık, 2016) ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili betimlemelerinde daha çok ilgisiz açıklamalar yaptıkları, güneş sistemi ile ilgili çizimlerinde ise, güneşten sonra sıralı yuvarlak çizimi yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç öğrencilerin kavramlara ilişkin öğrenmelerini sadece okullarda gerçekleştirmediği şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin güneş sistemi ile ilgili zihinsel modelleri incelendiğinde (Tablo 33), deney grubunda yer alan öğrencilerin son test sonuçlarında, sentez model kategorisinde yoğunlaştığı, az sayıda öğrencinin ise bilimsel zihinsel model kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Kontrol grubu son test sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin daha çok ilkel zihinsel modele sahip olduğu, az sayıda öğrencinin ise sentez zihinsel model kategorisinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Planetaryum destekli fen öğretiminin öğrencilerin zihinsel modelleri üzerine etkileri genel olarak değerlendirildiğinde, son testlerde olumlu yönde değişiklikler olduğu tespit

edilmiştir (Tablo 27; Tablo 28; Tablo 29; Tablo 30; Tablo 31; Tablo 32; Tablo 33). Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin zihinsel modelleri üzerine etkilerinde ise, son testlerde bazı astronomi kavramlarında olumlu değişiklikler gözlenirken (Tablo 31; Tablo 32; Tablo 33), bazı astronomi kavramlarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir (Tablo 27; Tablo 28; Tablo 29; Tablo 30). Deney ve kontrol grupları arasında kıyaslama yapıldığında, deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretime göre öğrencilerin zihinsel modellerinin olumlu yönde gelişimi üzerine daha etkili olduğu söylenebilir. Bu durumun birkaç sebebi olabilir. Deney grubu zihinsel model son testlerinde güneş, dünya, ay, meteor, asteroit ve güneş sistemi ile ilgili bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci sayısının artış göstermesinde, planetaryum süresince ve sonrasında gerçekleştirilen etkinliklerin etkisi olabilir. Çünkü planetaryum gezisi süresince, öğrenciler, sunulan film gösterilerinde, ay, güneş, dünya, meteor, asteroit ve güneş sistemi ile ilgili pek çok bilgi edinmişler ve edindikleri bilgileri ‘Arkadaş Gökyüzü El Kitabı’nda ilgili yerlere not etmişlerdir. Buna ek olarak planetaryum sonrası gerçekleştirilen oyun etkinliğinde yer alan sorularda da öğrenciler güneş, dünya, ay, asteroit, meteor, gezegen ve güneş sistemi ile ilgili sorular ile karşılaşmışlardır. Oyun etkinliğinde 1.grubun tüm soruları doğru cevapladığı görülürken, diğer 3 grubunda birbirine yakın cevaplar verdiği görülmüştür. Oyun etkinliğinde öğrencilerin konu içinde yer alan kavramlarla ilişkili sorular ile karşılaştığı düşünüldüğünde, bu soruların öğrenci bilgilerini pekiştirdiği ve zihinsel model betimlemelerine etki etmiş olabileceği düşünülebilir. Ayrıca planetaryum sonrası gerçekleştirilen afiş tasarlama etkinliği ile öğrenciler, güneş sistemi ve gezegenler ile ilgili iş birliği içerisinde çalışma yapmışlardır. Çalışma süresince öğrenciler, kendi seçtikleri bir başlık altında, edindikleri bilgileri kullanarak afişlerini tasarlamışlardır. Tasarlanan afişler rubriklere göre değerlendirildiğinde, iki grubun ‘Çok iyi’, iki grubun ise ‘İyi’ kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca afiş etkinliğinde, takımların, grup içerisinde uyumlu bir şekilde çalıştığı, verilen görevleri yerine getirdiği görülmüştür. Bu nedenle gerçekleştirilen afiş etkinliğinin zihinsel modellerin gelişimine olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir. Okul dışı öğrenme ortamları içerisinde yer alan planetaryumlar, öğrencilerin dikkatlerini çekerek, öğrencilerin öğrenmelerini keyifli hale getirebilecek ortamlardır. Muğla İl’inde yerleşik bir planetaryumun olmaması ve planetaryumdan yararlanma imkanının düşük olması gibi sebeplerden ötürü her öğrencide merak ve heyecan uyandırması, bunun sonucu olarak da öğrencilerin öğrenmeye istekli oldukları düşünülebilir. Planetaryum etkinliğinin, okul dışı öğrenme

faaliyetlerinde dikkat edilmesi gereken noktalar dikkate alınarak (etkinlik öncesi, etkinlik sırası ve etkinlik sonrası) gerçekleştirilmiş olması olabilir. Ayrıca, planetaryumların, daha fazla duyu organına hitap etmesi, soyut fen kavramlarını somut hale getirmesi ve anlamlı öğrenmeyi sağlaması, zihinsel modellerin olumlu yönde gelişimine katkı sağlamış olabilir.

5.3. Öğrenci Görüş Formu 1 ve 2'ye Ait Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamında deney grubu öğrencilerine iki adet görüş formu uygulanmıştır. Öğrenci Görüş Formu 1 öğretim öncesinde uygulanan form olup toplam üç soru içermektedir. Öğrenci Görüş Formu 1'den elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin planetaryum ile ilgili bilgi sahibi olmadığı ve planetaryum etkinliği ile ilgili herhangi bir beklentilerinin olmadığı görülmektedir. Bu durum, Muğla İli'inde yerleşik bir planetaryum olmaması ve öğrencilerin daha önce planetaryuma dayalı bir yaşantı veya izlenim sahibi olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenci Görüş Formu 2 ise öğretim sonrası uygulanan form olup toplam sekiz soru içermektedir. Öğrenci görüş formu ikinin 1.sorusundan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin planetaryum ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduğu söylenebilir. Öğrenci Görüş Formu 2'nin 3.sorusundan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin planetaryumların fen öğretiminde kullanılabileceğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Sontay ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonuçları ile uyumludur. Öğrenci Görüş Formu 2'nin 4.sorusundan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, araştırmaya katılan tüm öğrencilerin fen dersine yönelik duygu ve düşüncelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılabilir. Bu sonuç alan yazında yer alan (Başakçı, 2018; Knapp, 2000; Malloon ve Bruce, 1982; Rix ve McSorley, 1999; Thornburgh, 2017; Sontay ve diğerleri, 2016; Sumners ve Reiff, 2004) çalışma sonuçları ile uyumludur. Öğrenci Görüş Formu 2'nin 5. ve 6.sorusundan elde edilen bulgular birlikte genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin çoğunlukla okulda ve planetaryum etkinliğinde öğrendikleri arasında farklılıklar olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Öğrenci Görüş Formu 2'nin 7.sorusundan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, sıklıkla gezegen ve gezegenlerin özelliklerinden haberdar olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci Görüş Formu 2'nin 8.sorusundan elde edilen bulgular genel olarak

değerlendirildiğinde, fen derslerinde bu tür etkinliklerin yapılmasının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler gerçekleştirilen bu tür etkinliklerin fen derslerine farklı boyutlarda yardımcı olacağı noktasında görüşlerini ifade etmişlerdir.

Öğrenci Görüş Formu 2’de yer alan tüm sorulardan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, gerçekleştirilen etkinliğin, öğrencilere gezegenleri yakından görme fırsatı verdiği, keyifli ve eğlenceli bir öğrenme ortamı sunduğu, fen dersini sevdirdiği, bilinmeyenleri ve merak edilenleri öğrenme imkanı sunduğu ve öğrencilerin fene olan ilgisini arttırdığı söylenebilir. Bu sonuçlar alanyazında yer alan çalışma sonuçları ile uyumludur (Başakçı, 2018; Bakioğlu ve Karamustafaoğlu, 2014; Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2010; Braund ve Reiss, 2006; Knapp, 2000; Malloon ve Bruce, 1982; Rix ve McSorley, 1999; Thornburgh, 2017; Sontay ve diğerleri, 2016; Sumners ve Reiff, 2004). Bu durumun birkaç sebebi olabilir. Öncelikle Muğla İli’nde yerleşik bir planetaryum olmaması nedeni ile gerçekleştirilen etkinliğin öğrencilerin merak ve ilgisini olumlu yönde etkilemiş olabilir. Öğrencilerin gerçekleştirilen planetaryum etkinliği ile okulda öğrendiklerine ek olarak farklı bilgiler edinmesi ve bu bilgileri öğrenirken geçirdikleri sürecin de eğlenceli olması olabilir. Ayrıca gerçekleştirilen planetaryum etkinliğinin, sırasında ve sonrasında yapılan uygulamaların öğrenciyi aktif kıldığı ve aktif katılımın da anlamlı öğrenmeyi desteklediği söylenebilir.

5.4.Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak öğretmenlere ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

5.4.1. Öğretmenlere Öneriler

- Öğretmenlerin, altıncı sınıf konuları arasında yer alan “Güneş Sistemi” konusunun öğretiminde yerleşik veya taşınabilir planetaryumları kullanmaları önerilebilir.
- Öğretmenlerin, altıncı sınıf konuları arasında yer alan “Güneş Sistemi” konusunun öğretiminde bu araştırma kapsamında geliştirilen etkinlikleri kullanarak öğrencilerin konuyu anlamaları kolaylaştırılabilir.

5.4.2. Araştırmacılara Öneriler

- Bu araştırma bir devlet ortaokulunda iki sınıf ile yürütölmüş olup, toplamda 39 öğrenci ile geręekleřtirilmiřtir. Yapılacak araştırmalarda örnekleme sayısı arttırılarak benzer çalışmalar yapılabilir ve elde edilen sonuçlar daha geniş kitlelere genellenebilir.
- Bu araştırmada planetaryumla desteklenen öğretimin öğrencilerin başarıları, zihinsel modelleri ve görüşleri incelenmiştir. Yapılacak araştırmalarda, motivasyon, tutum ve kalıcılık gibi faktörler de dikkate alınabilir.

KAYNAKÇA

- Adler Planetarium (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <https://www.adlerplanetarium.org/>
- Albert Einstein Planetarium (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <https://airandspace.si.edu/theater-type/albert-einstein-planetarium>.
- Armağan (2015). *İlkokul dördüncü sınıf fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları: Bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir
- Aslan, K. A. (2001). Eğitimin toplumsal temelleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (5), 16-30. Erişim adresi <http://sbe.balikesir.edu.tr/dergi/edergi/c4s5/makale/c4s5m2.pdf>
- Aslan, Z., Aydın, C., Demircan, O., Kırbıyık, H., ve Derman, E. (1996). *Astronomi ve uzay bilimleri ders kitabı*. Ankara: Tekışık Yayıncılık.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/tebd/issue/26114/275127>
- Ateş, A. (2009). Gökyüzüne yere indiren araçlar: Planetaryumlar. *NTV Bilim*, 7, 106-115.
- Ay, Y., Anagün, Ş. S., ve Demir, Z. M. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde okul dışı öğrenme hakkındaki görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 10(15), 103-118. doi:10.7827/turkishstudies.8702
- Bakioğlu, B., & Karamustafaoğlu, O. (2014). Outdoor science education: Technical visit to a dialysis center. *Turkish Journal of Teacher Education*, 3(2), 15-26.
- Balkan Kıyıcı, F., ve Atabek Yiğit, E. (2010). Sınıf duvarlarının ötesinde fen eğitimi: Rüzgar santraline teknik gezi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 225-243. Erişim adresi <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423904499.pdf>
- Başakçı (2018). *Gezici planetaryumların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bazı astronomi konularını öğrenimine ve astronomiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana
- Berberoğlu, E., ve Uygun, S. (2013). Sınıf dışı eğitimin dünyadaki ve Türkiye'deki gelişiminin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-42. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/download/article-file/160852>

- Bodur, Z., ve Yıldırım, M. (2018). Sınıf dışı etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 47(47), 125-140. doi: 10.15285/maruaebd.271564
- Bozdoğan (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*, (Yayımlanmamış Doktora Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü: Ankara
- Bozdoğan, A. E. (2016). The effect of planetarium trip on pre-service science teachers metaphorical perceptions about planetariums. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(4), 70-84. Erişim adresi <https://mojes.um.edu.my/article/view/12675/8160>
- Bozdoğan, A. E., ve Kavcı, A. (2016). Sınıf dışı öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 13-30. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/gebd/issue/35204/390649>
- Bozdoğan, A. E., ve Ustaoglu, F. (2014). Planetaryumların öğretim potansiyeli hakkında fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23. Erişim adresi https://www.researchgate.net/profile/Aykut_Emre_Bozdogan/publication/301695696_Planetaryumların_Oğretim_Potansiyeli_Hakkında_Fen_Bilimleri_Oğretmen_Adaylarının_Görüşleri/links/5723472308ae586b21d88072/Planetaryumların-Oğretim-Potansiyeli-Hakkında-Fen-Bilimleri-Oğretmen-Adaylarının-Goeruesleri.pdf
- Bozdoğan, A. E., ve Yalçın, N. (2006). Bilim merkezlerinin ilköğretim öğrencilerinin fene karşı ilgi düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Enerji parkı. *Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 95-114. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/egeefd/issue/4915/67282>
- Bozdoğan, E. A. (2016). Development of self-efficacy belief scale for planning and organizing educational trips to out of school settings. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9(1), 111-129. doi:10.5578/keg.9475
- Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out of school. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388. doi: 10.1080/09500690500498419.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*, 8. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 22. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Canales, E., Comacho, F., & Cazares, L. (2013). Elementary students mental models of the solar system. *Astronomy Education Review*. doi: 10.3847/aer2012044
- Carsten-Conner, L. D., Larson, A. M., Arseneau, J., & Herrick, R. R. (2015). Elementary student knowledge gains in the digital portable planetarium. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 2(2), 65-76. doi: 10.19030/jaese.v2i2.9511
- Chia-yu, W. (2007). *The role of mental-modeling ability, content knowledge, and mental models in general chemistry students' understanding about molecular polarity* (Dissertation of Philosophy). The Faculty of the Graduate School University of Missouri, Columbia. doi:10.32469/10355/4829
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of secondary school, undergraduate and graduate learners mental models of ionic bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486. doi: 10.1002/tea.10085
- Colombo, P. D., Aroca, S. C., & Silva, C. C. (2010). Daytime school guided visits to an astronomical observatory in Brazil. *Astronomy Education Review*, 9(1), 7pp. doi: 10.3847/aer2010017
- Çepni, S., ve Şenel Çoruhlu, T. (2014). "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline uygun hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 343-369. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/153532>
- Çobanoğlu, E. O., ve Cirit Gül, A. (2017). İlkokul 4. sınıf müfredatında yer alan cümlelerin öğeleri konusunun sınıf dışı (ourdoor) etkinliklerle desteklenerek öğretilmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*(9), 521-531. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/goputeb/issue/34356/381213>
- Dib, C. Z. (1988). Formal, non-formal and informal education: Concepts/applicability. *In AIP conference proceedings*, 173(1), 300-315. doi: 10.1063/1.37526
- Ekiz, D., ve Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78
- Emrahoğlu, N., ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boyamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/cusosbil/issue/4381/60102>

- Ertaş, H., Şen, A. İ., ve Parmaksızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 5(2), 178-198. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/balikesirnef/issue/3373/46558>
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of science education and technology*, 16(2), 171-190. doi: 10.1007/s10956-006-9027-1
- Fisher, M. F. (1997). The effect of humor on learning in a planetarium. *Science Education*, 81(6), 703-713. doi: 10.1002/(sici)1098-237x(199711)81:6%3C703::aid-sce7%3E3.0.co;2-m
- Fletcher, J. K. (1980). Traditional planetarium programming versus participatory planetarium programming. *School Science and Mathematics*, 80(3), 227-232. doi: 10.1111/j.1949-8594.1980.tb09622.x
- Görecek Baybars, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının metallerin elektrik iletkenliği ile ilgili zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 36-47. doi: 10.17244/eku.328952
- Görecek Baybars, M., & Can, Ş. (2018). Secondary school students' mental models regarding the space. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 122-135. doi: 10.5539/jel.v7n4p122.
- Harman, G. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay İle İlgili Zihinsel Modelleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 199-221. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/44714/555582>
- Hayden Planetarium (2019, 18 Şubat). Erişim adresi: <https://www.amnh.org/exhibitions/permanent/hayden-planetarium> .
- İzmir Uzay Kampı Planetaryum (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <http://www.izmiruzaykampi.com.tr>
- İyibil, Ü., ve Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46. Erişim adresi <http://acikerisim.giresun.edu.tr/xmlui/handle/123456789/272>
- İstanbul Tuzla Planetaryum (2019, 18 Şubat). Erişim adresi: <http://www.tuzla.bel.tr>
- James, J. K., & Williams, T. (2017). School-based experiential outdoor education: A neglected necessity. *Journal of Experiential Education*, 40(1), 58-71. doi: 10.1177/1053825916676190

- Jones, B. L., Lynch, P. P., & Reesink, C. (1987). Children's conceptions of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 9(1), 43-53. doi: 10.1080/0950069870090106
- Kayhan, C. H. (2010). Model ve zihinsel modeller. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2).
- Keçeci, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili temel kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi. 3. *Uluslararası Eğitimde Yeni Yaklaşımlar ve Etkileri Konferansında sunulmuştur*. Antalya.
- Kılıç, H. E., ve Şen, A. İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 13-30. doi: 10.15390/EB.2014.3635
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science and Mathematics*, 100(2), 65-71. doi: 10.1111/j.1949-8594.2000.tb17238.x
- Koçer, D. (2002). Türkiye'de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur*. Ankara. Erişim adresi http://144.122.59.41/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-1d.pdf
- Kurnaz, M. A., ve Değermenci, A. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 137-150.
- Kurtuluş, A. (2015). İnfomal (sınıf dışı) öğrenme ortamı pi günü: büyük risk yarışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 107-116.
- Laçın Şimşek, C. (Edts.) (2011). *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. 1. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Lantz, E. (2011). Planetarium of the future. *Curator: The Museum Journal*, 54(3), 293-312. doi: 10.1111/j.2151-6952.2011.00093.x
- Mallon, G. L., & Bruce, M. H. (1982). Student achievement and attitudes in astronomy: an experimental comparison of two planetarium programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 56-61. doi: 10.1002/tea.3660190108
- MEB, (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2017). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2018). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara.
- Mobil Planetaryumlar. (2019, 20 Şubat). Erişim adresi: <http://uzaygemisi.org/planetaryum-hakk%C4%B1nda>.

- Morrison Planetarium (2019, 17 Şubat). Erişim adresi: <https://www.calacademy.org/exhibits/morrison-planetarium>.
- Morehead Planetarium (2019, 17 Şubat). Erişim adresi: <http://moreheadplanetarium.org/programs/youth-family-programs/star-families>
- Nagoya City Science Museum (2019, 15 Şubat). Erişim adresi: <http://www.ncsm.city.nagoya.jp/en/planetarium/>.
- NFS Organizasyon Planetaryum (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <http://nfsorganizasyon.com/planetaryum.asp>.
- Ogan Bekiroğlu, F. (2007). Effects of model-based teaching on pre-service physics teachers' conceptions of the moon, moon phases, and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593. doi: 10.1080/09500690600718104
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of research in science teaching*, 31(10), 1097-1119. doi: 10.1002/tea.3660311005
- Örnek, F. (2008). Models in science education: Applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(2), 35-45. Erişim adresi <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ894843.pdf>
- Özcan, H., & Yılmaz, Ş. (2018). Investigation of the preservice science teachers' astronomy conceptions via planetarium trip. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 392-418. doi: 10.17522/balikesirnef.437815
- Palmer J. C. (2007). *The efficacy of planetarium experiences to teach specific science concepts*, (Unpublished doctoral dissertation). Texas A&M University.
- Planetaryum nedir? (2019, 20 Şubat). Erişim adresi: <http://www.gezegenevi.com/planetaryum/>
- Plummer, J. D. (2009). Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(2), 192-209. doi: 10.1002/tea.20280
- Plummer, J. D., & Small, K. J. (2013). Informal science educators' pedagogical choices and goals for learners: The case of planetarium professionals. *Astronomy Education Review*, 12(1). doi: 10.3847/aer2013004
- Reed, G., & Campbell, J. R. (1972). A comparison of the effectiveness of the planetarium and the classroom chalkboard and celestial globe in the teaching of

- specific astronomical concepts. *School Science and Mathematics*, 72(5), 368-374. doi: 10.1111/j.1949-8594.1972.tb08887.x
- Rix, C., & McSorley, J. (1999). An investigation into the role that school-based interactive science centres may play in the education of primary-aged children. *International Journal of Science Education*, 21(6), 577-593. doi: 10.1080/095006999290453
- Saçkes, M., ve Korkmaz, H. İ. (2015). Anaokulu çocuklarının dünyanın şekline ilişkin zihinsel modelleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 14(2), 734-743. doi: 10.17051/io.2015.23291
- Samarapungavan, A., Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1996). Mental models of the earth, sun, and moon: Indian children's cosmologies. *Cognitive development*, 11(4), 491-521. doi: 10.1016/s0885-2014(96)90015-5
- Samuel Oschin Planetarium (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <http://www.griffithhobservatory.org/programs/soplanetarium.html> .
- Sontay, G., Tutar, M., ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi hakkında öğrenci görüşleri: planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/jrinen/issue/26875/263991>
- Sumners, C., & Reiff, P. (2004). Creating full-dome experiences in the new digital planetarium. In Narasimhan, Beck-Winchatz, Hawkins, & Runyon (Eds.). *NASA Office of Space Science Education and Public Outreach Conference*, (319 pp. 155-159). Retrieved form <http://adsabs.harvard.edu/full/2004ASPC..319..155S>.
- Şeyma, A., ve Umdü Topsakal, Ü. (2017). Planetariums as a source of outdoor learning environment. *Educational Research and Reviews*, 12(5), 283-287. doi: 10.5897/err2016.2956
- Taşcan, M. ve Ünal, İ. (2015). Astronomi eğitiminin önemi ve ülkemizdeki öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(40), 25-37. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/deubefd/issue/25109/265092>
- Tatar, N., ve Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *Elementary Education Online*, 14(4), 883-896.
- Thornburg, W. R. (2017). *The role of the planetarium in students' attitudes, learning, and thinking about astronomical concepts*, (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Louisville: Kentucky. doi: 10.18297/etd/2684
- Tunca, Z. (2002, Ekim). Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde*

sunulmuştur. Ankara. Erişim adresi http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-5d.pdf

- Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Samsun.
- Türk, C., & Kalkan, H. (2015). The effect of planetariums on teaching specific astronomy concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 1-15. doi: 10.1007/s10956-014-9516-6
- Türkmen, H. (2010). İnfomal (sınıf-dışı) fen bilgisi eğitime tarihsel bakış ve eğitimimize entegrasyonu. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(39), 46-59.
- Türkmen, H. (2015). İlkokul öğretmenlerin sınıf dışı ortamlardaki fen öğretimine bakış açısı. *Journal of European*, 5(2), 47-55. doi: 10.18656/jee.0977.
- Türkmen, H., Sağlam, M., ve Pekmez Şahin, E. (Edts.) (2016). *İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi*. 2. Baskı, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Türkmen, H., Topkaç, D. D., ve Yamık, G. A. (2016). İnfomal öğrenme ortamlarına yapılan gezilerin canlıların sınıflandırılması ve yaşadığımız çevre konusunun öğrenilmesine etkisi: tabiat tarihi müzesi ve botanik bahçesi örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(1), 174-197. doi: 10.12984/eed.20218
- Uluç, K., Yetkiner, R., Taner, M. S., Kaynar, S., Okuyan, O., Eryılmaz Kılıç, S., ve Özışık, T. (2016, Eylül). *TUG-BİTOM eğitsel faaliyetlerinin MEB öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyine etkisi*. Ulusal Astronomi Kongresinde sunulmuştur, Erzurum.
- Uzay Küresi Planetarium. (2019, 19 Şubat). Erişim adresi: <https://www.planetaryumm.com/>.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive science*, 18(1), 123-183. doi: https://doi.org/10.1207/s15516709cog1801_4
- Vosniadue, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the arth: a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535-585. doi: [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(92\)90018-w](https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90018-w)
- Yavuz, M. (2012). *Fen eğitiminde hayvanat bahçelerinin kullanımının akademik başarıya ve kaygıya etkisi ve öğretmen- öğrenci görüşleri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez). Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yazıcı, T., ve Çobanoğlu, E. O. (2017). Türkiye’de sınıf dışı eğitim ve tarihsel kökenleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*(9), 385-401. Erişim adresi <http://dergipark.org.tr/goputeb/issue/34356/381052>

Yürümez, K., ve Çökelez, A. (2010). Akım geçiren basit bir elektrik devresinde neler olduğu konusunda öğrenci görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166. Erişim adresi <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/124783-2011090216418-10.pdf>.

EKLER

Ek 1. Uygulama Öncesi Etkinlikler

Öğrencileri Bilgilendiren Powerpoint Sunumu İçeriği

Öğrencilere, sınıf ortamında projeksiyon yardımıyla planetaryum ve süreç hakkında bilgi verildi. Sunumun içeriği;

- Planetaryum hakkında bilgi ve Türkiye’de bulunan planetaryumlara örnekler
- Uygulama sırasında doldurulacak çalışma kağıdı hakkında bilgi
- Planetaryum ortamında uyulacak kurallar şeklindedir.

Planetaryum

Planetaryum: Bilgisayarla yönlendirilen çoklu projeksiyon cihazı ve balık gözü lensi ile kubbe şeklinde hazırlanan bir yapının içinde, 360 derecede 3 boyutlu görüntü yansıtarak, evrendeki yerimizi, Samanyolu’nu ve diğer gök cisimlerini aynı anda büyük bir topluluğa gösteren çok özel bir sistemdir.

Dijital bir planetaryum kullanılarak, kubbenin içinde, dev teleskoplardan alınmış görüntüler 3 boyutlu olarak izlenebilir. Dijital teknoloji sayesinde yıldız ya da gök cismi yaklaştırılarak çok yakından inceleme şansına sahip olunur. Gelişmiş yansıtıcılar gece gökyüzünü canlandırmanın yanı sıra bilgisayar destekli simülasyonlarla yerden havalanma ve göktaşları arasından geçilerek Satürn’ün halkaları arasında dolaşma gibi gösteriler sunar. Bir yıldız evinde seyirciler dairesel bir düzlemde oturarak, kubbe şeklindeki tavanda çeşitli projeksiyonlar izlerler. Gösteriler çoğunlukla gökbilim konusunda yetkin bir kişi tarafından canlı olarak sunulur. Salonun ortasında yer alan yansıtıcı yıldızlar ve gezegenlerin görüntülerini kubbeye yansıtarak gece gökyüzünü canlandırır. Sanki uzayın içinde seyahat ediyormuş hissi yaratır.

Ülkemizde kapalı alanlarda kurulabilen, şişirilebilir ve taşınabilir planetaryumlar ya da genellikle büyük bilim müzeleri veya kurumlarda bulunan sabit planetaryumlar vardır.



Türkiye’de bulunan Planetaryumlar:

Amasya Planetaryum

Cacabey Planetaryum

Çağ Üniversitesi Planetaryum

Darüşşafaka Eğitim Kurumları Hayalden Gerçeğe Fatin Gökmen Planetaryumu

Deniz Harp Okulu Komutanlığı

Eskişehir Uzayevi

Gaziantep Planetaryum

İzmir Özel Türk Koleji Planetaryum

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Planetaryum

Rahmi M. Koç Müzesi

Serdivan Planetaryum

Konya Bilim Merkezi Planetaryumu

Sancaktepe Bilim Deney Merkezi, Gözlemevi ve Planetaryum

Ayrıca yukarıda verilen planetaryumların birkaç tanesi hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Planetaryumda uyulacak kurallar

1. Planetaryum içerisine kesinlikle yiyecek ve içeceklerle giriş yapmayınız.
2. Planetaryum içerisindeyken hiçbir şeye izinsiz dokunmayınız.
3. Planetaryum gösterisi başladığında gösteriyi dikkatli bir şekilde ve kimseyi rahatsız etmeyecek şekilde izleyiniz.

Arkadaş Gökyüzü El Kitabı Hakkında Bilgi

1. Planetaryum öncesinde kitabı dolduracağımız 2 arkadaş grubunuzu belirleyiniz.
2. Planetaryum gösteri sırasında arkadaş grubunuzla birlikte oturup kitabı arkadaşlarınızla birlikte doldurunuz.
3. Kavramların yanında yer alan parantez içindeki yerlere eğer kavram o özelliği içeriyorsa çarpı (X) işareti koyunuz. Özelliği içermiyorsa boş bırakınız.
Özellik yazan kısımda ise not almak istediğiniz başka özelliği var ise yazınız.

Örnek:

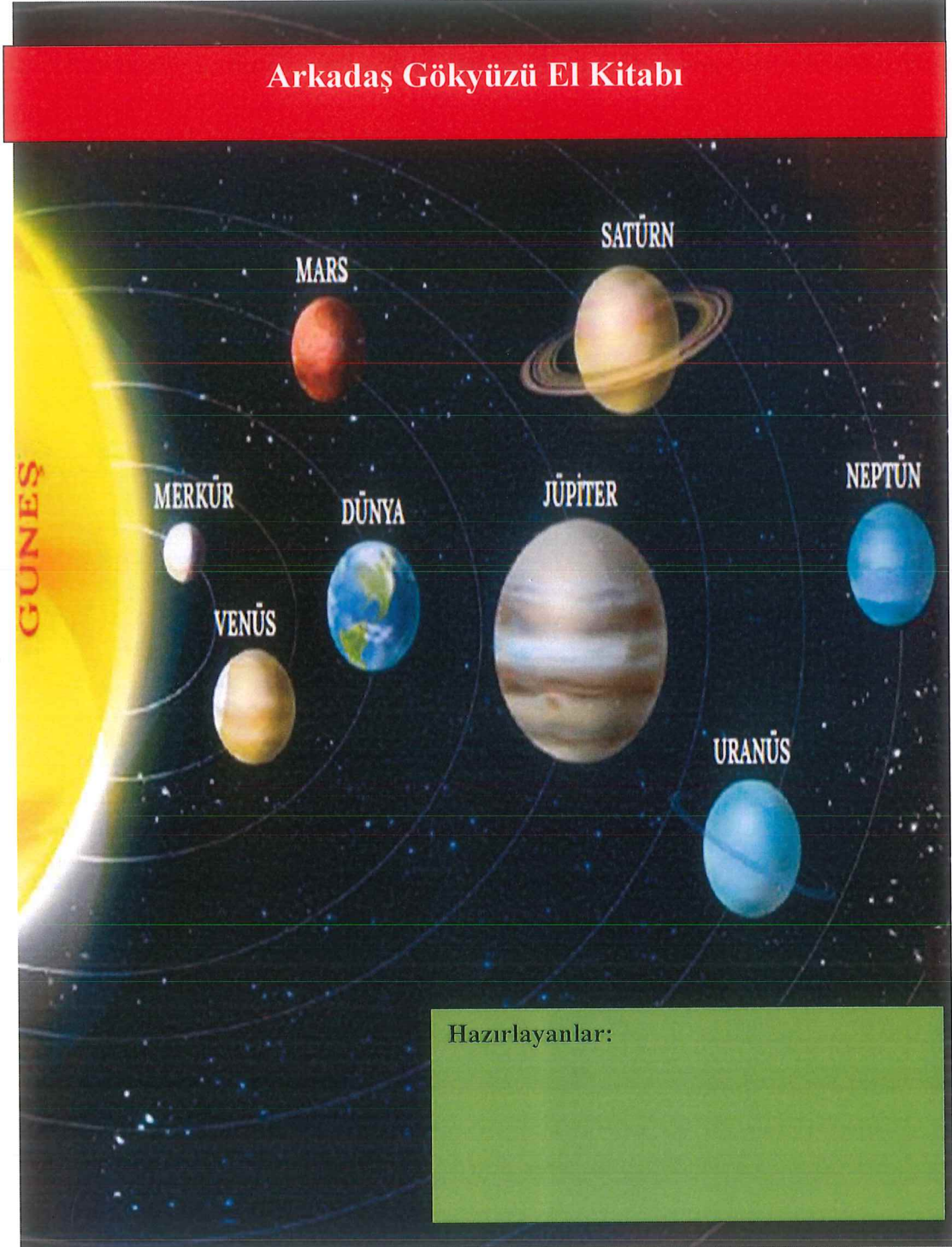
Merkür



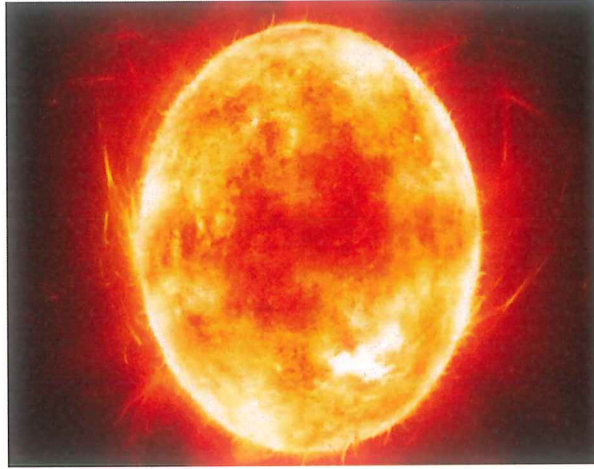
Karasal gezegen: (X) Gazsal Gezegen : ()
 İç gezegen : (X) Dış Gezegen: ()
 Halkası var : () Halkası yok : (X)
 Uydu sayısı: Yok
 Özellik: Güneş'e en yakın gezegendir.

Ek 2. Uygulama Sırası Etkinlikler

‘Arkadaş Gökyüzü El Kitabı’ Çalışma Yaprağı



Güneş



Güneş'in Özellikleri :

-
-
-

Gezegenler

Merkür



Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen : ()

İç gezegen : () Dış Gezegen: ()

Halkası var : () Halkası yok : ()

Uydu sayısı:

Özellik:

Venüs

Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen :()

İç gezegen : () Dış Gezegen: ()

Halkası var : () Halkası yok : ()

Uydu sayısı:

Özellik:

Dünya

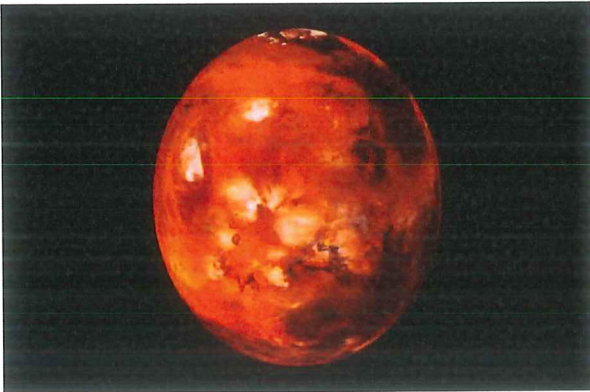
Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen :()

İç gezegen : () Dış Gezegen: ()

Halkası var : () Halkası yok : ()

Uydu sayısı:

Özellik:

Mars

Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen :()

İç gezegen : () Dış Gezegen: ()

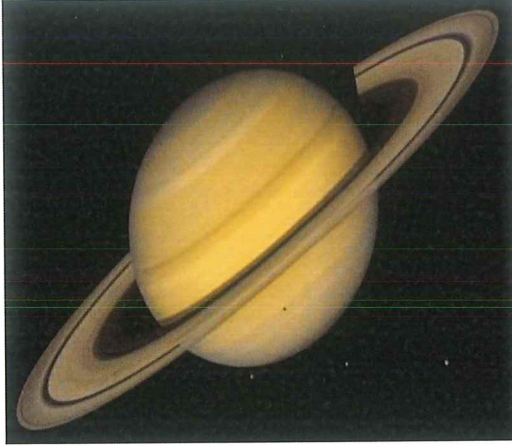
Halkası var : () Halkası yok : ()

Uydu sayısı:

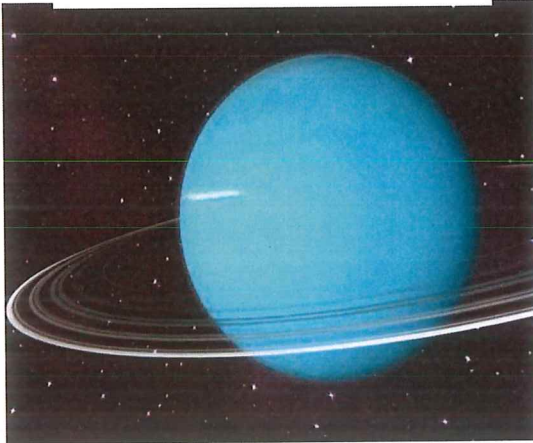
Özellik:

Jüpiter

Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen : ()
İç gezegen : () Dış Gezegen: ()
Halkası var : () Halkası yok : ()
Uydu sayısı:
Özellik:

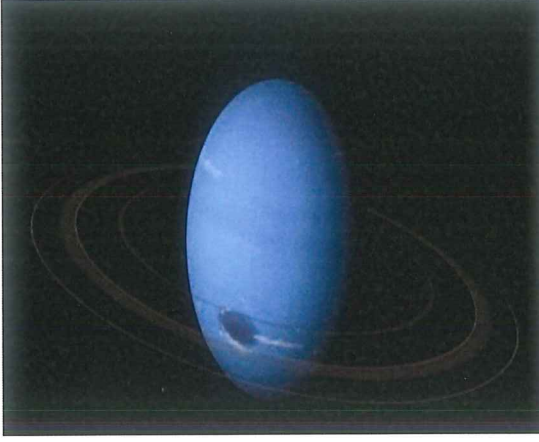
Satürn

Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen : ()
İç gezegen : () Dış Gezegen: ()
Halkası var : () Halkası yok : ()
Uydu sayısı:
Özellik:

Uranüs

Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen : ()
İç gezegen : () Dış Gezegen: ()
Halkası var : () Halkası yok : ()
Uydu sayısı:
Özellik:

Neptün



Karasal gezegen: () Gazsal Gezegen :()

İç gezegen : () Dış Gezegen: ()

Halkası var : () Halkası yok : ()

Uydu sayısı:

Özellik:

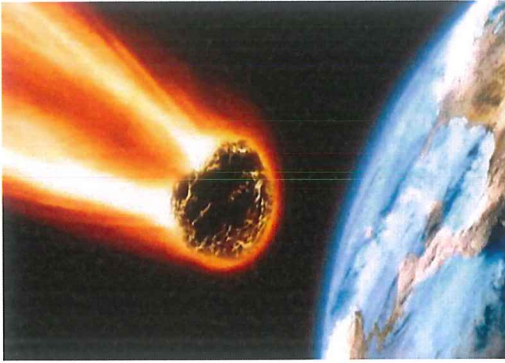
Diğer Gök cisimleri

Ay



Özellik:

Meteor



Özellik:

Asteroit



Özellik:

Göktaşı

Özellik:

Plüton

Özellik:

Ek 3. Uygulama Sonrası Arkadaş Gökyüzü Afiş Etkinliği

❖ Arkadaş Gökyüzü Afiş Etkinliği Çalışma Yaprağı

Öğrencilerin beş gruba ayrılması sağlanır. Her grubun karasal gezegenler, gazsal gezegenler, iç gezegenler, dış gezegenler ve güneş sistemi olmak üzere sunulan afiş kategorilerinden birini seçmeleri istenir. Gruplara ayrılan öğrencilere aşağıda belirtilen malzemeler verilir. Öğrencilerden birbiriyle tartışarak ve fikir alışverişi yaparak, belirledikleri bir afişi hazırlaması beklenir.

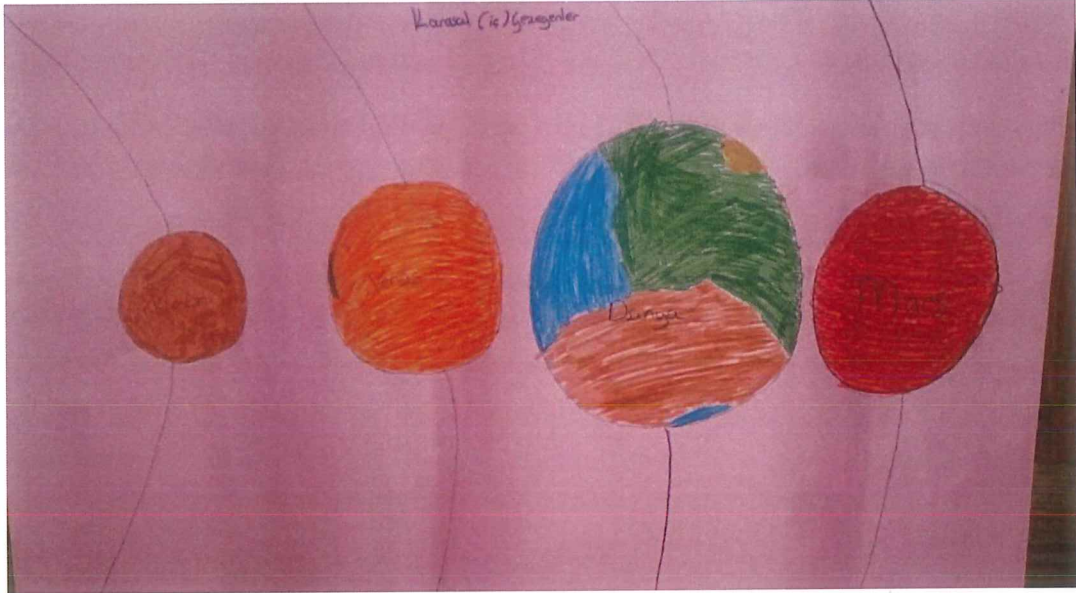
Malzemeler:

- Makas
- Renkli keçeli kalem
- Renkli karton
- Yapıştırıcı

❖ Öğrenci Afişlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Rubrik

Kriterler	Çok İyi (5P)	İyi (3P)	Geliştirilmeli (1P)
Uyum	<ul style="list-style-type: none"> • Afiş içeriği afişin başlığına uygundur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Afiş içeriğinde eksiklikler olmasından dolayı afiş başlığını kısmen temsil etmektedir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Afiş başlığını içeren hiçbir afiş içeriğine yer vermemiştir.
Çizim	<ul style="list-style-type: none"> • Gök cisimlerinin bilimsel özelliklerine uygun çizim yapar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gök cisimlerinin bilimsel özelliklerinde eksiklikler bulunur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gök cisimleri ile ilgili bilimsel olmayan bir çizim yapar.
Sunum	<ul style="list-style-type: none"> • Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yeterlidir. • Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yeterlidir. • Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılır değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yetersizdir. • Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılır değildir.

❖ Örnek Afiş ve Değerlendirmesi

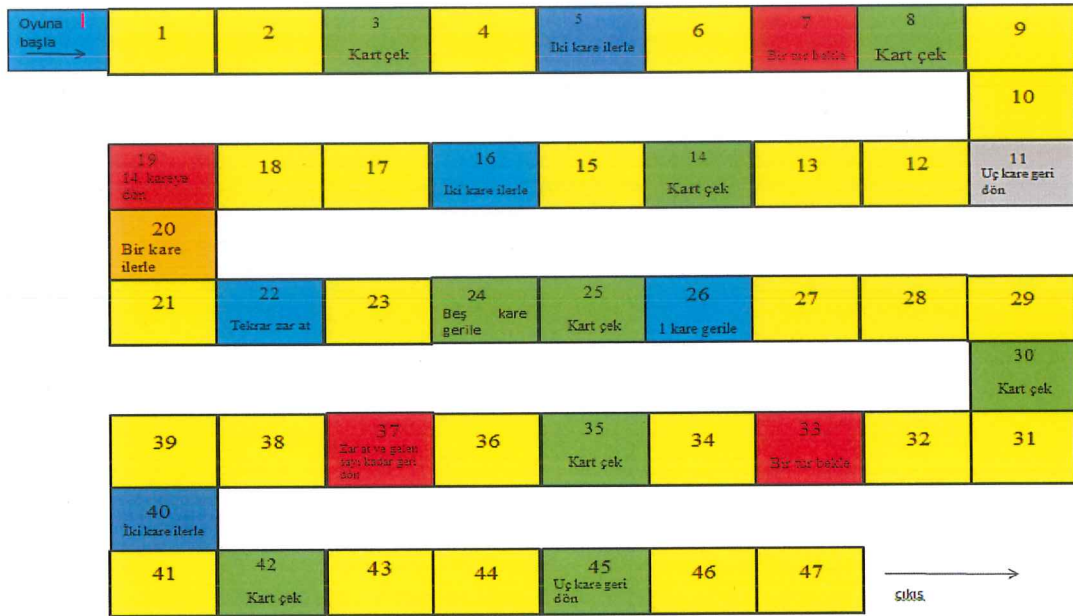


Kriterler	5P	6P	Geliştirilmeli (1P)
	Çok iyi (5P)	İyi (3P)	
Uyum	<ul style="list-style-type: none"> Afiş içeriği afişin başlığına uygundur. 5P 	<ul style="list-style-type: none"> Afiş içeriğinde eksiklikler olmasından dolayı afiş başlığını kısmen temsil etmektedir. 	<ul style="list-style-type: none"> Afiş başlığını içeren hiçbir afiş içeriğine yer vermemiştir.
Çizim	<ul style="list-style-type: none"> Gök cisimlerinin bilimsel özelliklerine uygun çizim yapar. 	<ul style="list-style-type: none"> Gök cisimlerinin bilimsel özelliklerinde eksiklikler bulunur. 3P 	<ul style="list-style-type: none"> Gök cisimleri ile ilgili bilimsel olmayan bir çizim yapar.
Sunum	<ul style="list-style-type: none"> Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yeterlidir. Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılardır. 	<ul style="list-style-type: none"> Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yeterlidir. 3P Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılır değildir. 	<ul style="list-style-type: none"> Sunum yapılan çalışmayı anlatmakta yetersizdir. Sunumda kullanılan dil açık ve anlaşılır değildir.
Değerlendirme; 5 + 3 + 2 = 11 → "iyi"			

Ek 4. Uygulama Sonrası Biliyorum Oynuyorum Etkinliği

❖ Biliyorum Oynuyorum

Etkinlikte, numaralı ve renkli taşlardan oluşturulmuş bir yol verilmiştir. Öğrencilerden kendi arasında 5 grup oluşturması istenir. Her zar turunda, zar atma sırası gelen gruptan sırasıyla bir kişi gelerek zarını atar. Zarda gelen sayıya göre birey grup adına, aşağıda oluşturulmuş olan yolda zar sayısı kadar numaralı taşları ilerler. Fakat bazı numaralı kutucuklarda yerine getirilmesi gereken talimatlar vardır. Amaç bu talimatlara denk gelmeden ya da kutucukta yer alan talimatı yerine getirerek çıkışa ulaşmaktır.



❖ Biliyorum oynuyorum etkinliğinde kullanılan soru kartı örnekleri

Güneş sisteminin oluşumu sırasında meydana gelen, Güneş etrafında dönen, gezegenden daha küçük irili ufaklı kayalık yapılaradenir.

Belirli bir yörüngeye sahip olma özelliği, iç gezegenler ve dış gezegenler için ortak bir özelliktir.

Doğru () Yanlış ()

Diğer gezegenlerin dönüş yönüne göre, ters yönde dönen gezegen hangisidir?

Ek 5. Akademik Başarı Testi

**GÜNEŞ SİSTEMİ VE GÜNEŞ SİSTEMİNDEKİ GÖKCİSİMLERİ KONUSUNDA
AKADEMİK BAŞARI TESTİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu test, ‘ ‘ Güneş Sistemi ve Güneş Sistemindeki Gökcisimleri’ ’ konusunda ön bilgileri ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır. Test, dört seçenekli 29 sorudan oluşmaktadır. Test için önerilen cevaplama süresi 40 dakikadır. Başarılar....

Ad- Soyad:

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Yüksek Lisans Öğrencisi
Mustafa ÇİL

1. Üniversite astronomi bölümünde öğretim üyesi Ahmet Bey, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerini astronomi dersi kapsamında gözlem evine götürmüştür. Merve isimli öğrenci gözlemleri sonucunda bir gökcisminde ait aşağıdaki bilgileri elde etmiştir:
- Gökcisimi belli bir yörüngede hareket ediyor.
 - Gökcisiminin, etrafında dolanan kendinden küçük gökcisimleri bulunuyor.
 - Gökcisimi üzerine gelen ışığı yansıtıyor.

Yukarıdaki bilgilere göre Merve'nin gözlemlediği gökcisimi aşağıdakilerden hangisidir?

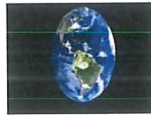
- A) Uydu
B) Yıldız
C) Meteor
D) Gezegen

2.

I. Güneş



II. Dünya



III. Asteroit



Aşağıdakilerden hangisi yukarıda verilen gök cisimleri için **ortaktır**?

- A) Kendilerine ait uyduları vardır.
B) Belirli yörüngede hareket ederler.
C) Sıkıştırılmış gazlardan oluşurlar.
D) Isı ve ışık kaynağıdır.

3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde halkalı gezegenler bir arada verilmiştir?
 A) Dünya, Uranüs, Neptün, Mars
 B) Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün
 C) Merkür, Venüs, Dünya, Mars
 D) Mars, Uranüs, Neptün, Jüpiter
4. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisinde iç gezegenler bir arada verilmiştir?
 A) Merkür- Venüs – Dünya- Mars
 B) Jüpiter – Satürn – Uranüs – Neptün
 C) Dünya – Mars – Uranüs – Neptün
 D) Merkür – Mars – Venüs – Uranüs
5. Gökcisimlerinden koparak dünya atmosferine giren kaya parçalarına denir.
 Verilen boşluğa gelebilecek seçenek aşağıdakilerden hangisidir?
 A) Uydu
 B) Meteor
 C) Asteroit
 D) Kuyruklu yıldız
6. Aşağıda verilen gezegenlerden hangisi diğer gezegenlere göre **ters dönmektedir**?
 A) Venüs
 B) Mars
 C) Merkür
 D) Satürn
7. Aşağıda verilen gezegenlerden hangisinin **doğal uydusu yoktur**?
 A) Mars
 B) Satürn
 C) Dünya
 D) Venüs
8. Güneşe en yakın gezegen aşağıdakilerden hangisidir?
 A) Jüpiter
 B) Mars
 C) Merkür
 D) Venüs
9. Aşağıdakilerden seçeneklerde verilen gökcisimlerinden hangisi gezegen kategorisinden **çıkarılmıştır**?
 A) Uranüs
 B) Venüs
 C) Neptün
 D) Plüton
10. Aşağıdakilerden hangisi güneş sistemindeki **en büyük gezegendir**?
 A) Satürn
 B) Jüpiter
 C) Mars
 D) Neptün

11. Haberleşme uyduları



Meteoroloji Uyduları



AY



Meteor



Yukarıda verilenlerden kaç tanesi **yapay uydudur?**

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
12. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisi doğrudur?
A) Güneş sabittir, gezegenler Güneş etrafında dolanır.
B) Ay, sadece Dünya etrafında dolanma hareketi yapar.
C) Dünya, sadece Güneş etrafında dolanma hareketi yapar.
D) Dünya, kendi etrafında döner, Güneş etrafında dolanır.
13. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi Mars ve Merkür gezegenleri için **ortaktır?**
A) Uyduya sahip olmaları
B) Kızıl renge sahip olmaları
C) İç gezegen olmaları
D) Gaz gezegen olmaları

14.



Güneş için aşağıdaki seçeneklerde verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır?**

- A) Güneş yıldız değildir.
B) Güneş dünyadaki canlılar için ısı ve ışık kaynağıdır.
C) Güneş sabit değildir, hareket eder.
D) Güneş şekli yuvarlaktır ve dünyadan büyüktür.
15. Dünya için aşağıdaki seçeneklerde verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır?**
A) Üzerinde canlıların yaşadığı bilinen tek gezegendir.
B) Dünya'nın sahip olduğu tek doğal uydusu aydır.
C) Dünya, kendi etrafında döner, Güneş etrafında dolanır.
D) Dünya, Güneş sisteminde dış gezegeler arasında yer alır.

16. Aşağıdakilerden hangisi Satürn gezegenine ait bir uydudur?

- A) Titan
- B) Ay
- C) Ganimed
- D) Galilei

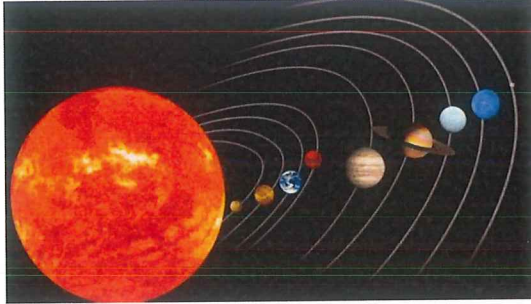
17. Bilge, akşam ailesiyle televizyonda bilgi yarışmasını izlerken, bir gün önce işledikleri konuyla ilgili soru görmüştür. Soru şöyledir;

“Güneş sisteminin oluşumu sırasında meydana gelen, Güneş etrafında dönen, gezegenden daha küçük boyutlarda irili ufaklı kayalık yapılara ne ad verilir?”

Bilge bu soruya doğru yanıt verdiğine göre sizce Bilge'nin verdiği yanıt aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Meteor
- B) Göktaşı
- C) Asteroit
- D) Uydu

18.



Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e yakınlıkları sıralaması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Merkür – Venüs – Dünya – Mars – Jüpiter – Satürn – Uranüs – Neptün
- B) Mars – Venüs – Merkür – Dünya – Jüpiter – Satürn – Uranüs – Neptün
- C) Venüs – Merkür – Dünya – Mars – Satürn – Jüpiter – Uranüs – Neptün
- D) Venüs – Merkür – Dünya – Mars – Jüpiter – Satürn – Uranüs – Neptün

19. Bilim insanlarının üzerinde hayat olması ihtimali ile araştırma yaptığı gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

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

20. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi iç gezegenler ve dış gezegenler için ortak bir özelliktir?

- A) Belirli bir yörüngeye sahip olma
- B) Halkalarının bulunması
- C) Uydularının olması
- D) Kendi etrafındaki dönüş yönlerinin aynı olması

21. Öğretmen, öğrencilerin güneş sistemi ve güneş sistemindeki gezegenleri gösteren bir model tasarımlarını istiyor. Öğretmenin, öğrencilere model tasarımları için verdiği malzemeler:

- Kırmızı, mavi, siyah, yeşil, sarı oyun hamuru
- Tel

şeklindedir. Buna göre öğrenciler oluşturacağı moldelde hangi renk oyun hamurunu **kullanmazlar?**

- A) Siyah
B) Kırmızı
C) Mavi
D) Yeşil

22.

- Halkası bulunmaz. Diğer gezegenlere göre ters yönde dönmektedir.
- Belirli bir yörüngede, başka bir gökcisimi etrafında hareket eden gökcisimleridir.
- Dünyanın uydusudur.
- Dünya'ya en yakın yıldızdır.

Yukarıda verilenler, aşağıdaki verilen gökcisimlerinden hangisine ait bir bilgi **içermemektedir?**

- A) Venüs
B) Neptün
C) Güneş
D) Ay

23. Basket topu futbol topu



Tenis topu



Yukarıda verilen topları büyüklüklerine bakıldığında hangi top hangi gezegeni temsil etmektedir?

			
A)	Mars	Dünya	Merkür
B)	Neptün	Venüs	Satürn
C)	Satürn	Dünya	Merkür
D)	Uranüs	Mars	Dünya

24.

	Özellikler		
	Halka bulundurma	Atmosfere sahip olma	Uydu bulundurma
K		X	
L	X	X	X
M		X	X

Yukarıda K, L, M gök cisimleri için bazı özelliklere sahip olma durumları işaretlenmiştir. Buna göre K, L, M gök cisimleri aşağıdakilerden hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

25. Emre, Ay'ın, Dünya'nın uydusu olduğunu gösteren bir model oluşturmak istemektedir. Emre'nin oluşturacağı modelle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi **söylenemez**?

- A) Emre oluşturacağı modelde Güneşi en büyük, Dünyayı güneşten daha küçük, Ay'ı ise Dünya'dan da küçük gösteren bir model yapmalıdır.
- B) Ay kendi eksenini etrafında dönmeden Dünya etrafında bulunan yörüngede hareket etmelidir.
- C) Ay dünya etrafındaki hareketini belirli bir yörünge üzerinde takip etmelidir.
- D) Modelde Dünya kendi eksenini etrafında dönerken Güneş'in de etrafında belli yörüngede hareket etmelidir.

26. Eğer Dünyamız döndüğü yörüngeden, Güneş'e biraz daha yakında bulunsaydı, aşağıdakilerden hangisinin oluşması **beklenirdi**?

- A) Dünya'nın sıcaklığında bir değişim olması
- B) Dünya'nın dış gezegenler arasında yer alması
- C) Dünya'nın gazsal gezegenler arasında yer alması
- D) Dünya'daki canlı yaşamının son bulması

27. GÖKCİSMİ ÖZELLİK

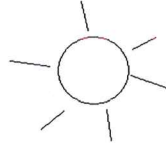
<ul style="list-style-type: none"> a. Merkür b. Venüs c. Ay d. Meteor e. Güneş 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Güneşe yakınlığından dolayı sıcak gezegendir. 2. Bilim insanlarının üzerinde hayat olması ihtimali ile araştırma yaptığı gökcismidir. 3. Dünya atmosferine girdikten sonra yanan kaya parçalarıdır. 4. Dünya'nın doğal uydusudur. 5. Bir yıldızdır. 6. Dünya'nın ikiz gezegeni olarak tanımlanır.
---	---

Yukarıda verilen eşleştirmelerde dışarıda kalan özellik aşağıdakilerden hangisine ait olabilir?

- A) Neptün
- B) Mars
- C) Jüpiter
- D) Uranüs

28.

Güneş



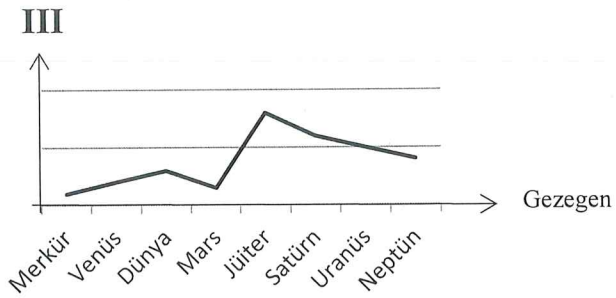
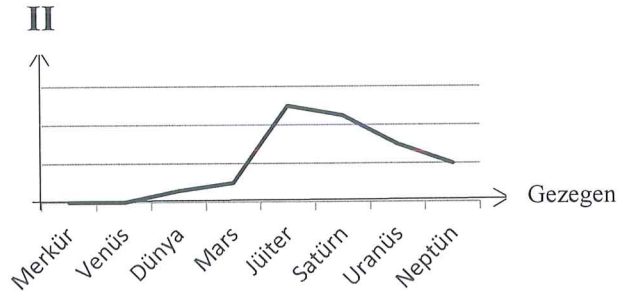
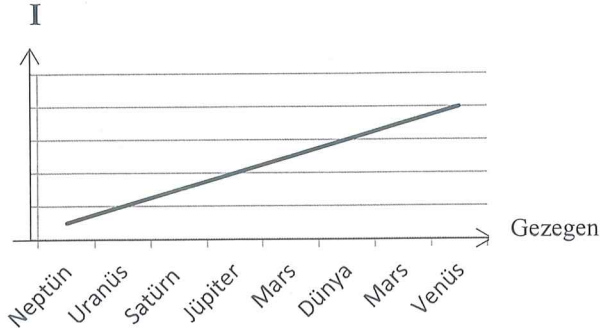
K L M
● ● ●

	Varsayım	Yorum	Yorum
Buse	K'yı Mars gezegeni olarak kabul edersek	L güneş sisteminin en büyük gezegeni olan Jüpiter olabilir	M, halkalı gezegen olan Satürn olabilir.
Ayça	L'yi dünya olarak kabul edersek	K, kızıl gezegen olarak bilinen Mars gezegeni olabilir	M en çok uydusu olan Satürn gezegeni olabilir.
Ayşe	M'yi jüpiter olarak kabul edersek	L, diğer gezegenlere göre ters yönde dönen Venüs gezegeni olabilir.	K, atmosferi bulunan Merkür gezegeni olabilir.
Berna	L'yi Venüs gezegeni olarak kabul edersek	K, Venüs gezegeninden büyük olan Mars gezegeni olabilir.	M, halkalı gezegen olan Uranüs olabilir.

Yukarıdaki görselde verilen K, L, M gökcisimleri için dört öğrenci bir gökcismi için varsayım yaparak, diğer gökcisimleri için yorum yapmıştır. Buna göre hangi öğrencinin varsayımı ve yorumu doğrudur?

- A) Buse
- B) Ayça
- C) Ayşe
- D) Berna

29.



Yukarıdaki graflerde I, II ve III olarak numaralandırılmış yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	I	II	III
A)	Büyüklik	Uydu sayısı	Güneşe olan uzaklık
B)	Sıcaklık	Uydu sayısı	Büyüklik
C)	Güneşe olan uzaklık	Büyüklik	Uydu sayısı
D)	Büyüklik	Uydu sayısı	Sıcaklık

Ek 6. Zihinsel Model Testi

ETKİNLİK: “ BENİM GÖKYÜZÜM” ETKİNLİĞİ

Sevgili öğrenciler, “Güneş Sistemi ve Gökcisimleri” konusu ile ilgili hazırlanan bu etkinlikte aşağıda verilen soruları cevaplayınız ve şekilleri çizin. Çizimlerinizin güzel veya çirkin olması önemli değildir. Not ile değerlendirme yapılmayacaktır. Vereceğiniz samimi cevaplar için şimdiden teşekkür ederim.

Ad – Soyad:

Tarih:

Cinsiyet: Kız () Erkek()

Sınıf:

1. “Güneş” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.
2. Güneşin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.
3. “Dünya” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.
4. Dünyanın nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.
5. “Ay” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız
6. Ayın nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.
7. “Gezegen” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.
8. Gezegenin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çiziniz. Çizdiğiniz resimde gezegenin ismini belirtiniz.
9. “Meteor” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.

10. Meteorun nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.

11. “Asteroit” kavramını duyduğunuzda aklınıza neler geliyor? Açıklayınız.

12. Asteroitin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.

13. “Güneş sistemi” denilince aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.

14. Güneş sisteminin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız. Çizdiğiniz resimde gökcisimlerini belirtiniz.

Ek 7. Uygulama Öncesi Öğrenci Görüş Formu**Öğrenci Görüş Formu 1****Ad-Soyad:****Cinsiyet:****Sınıf :**

1. Planetaryum hakkında herhangi bir bilginiz var mı?

Evet ()

Hayır ()

2. Eğer bilginiz varsa bu bilgiye nereden ulaştınız, kısaca açıklayınız.

3. Planetaryum gezisinden beklentileriniz nelerdir, kısaca açıklayınız.

4. Planetaryum gezisinin fen dersine bir etkisinin olacağını düşünüyorsunuz musunuz?

Evet ()

Hayır ()

5. Eğer planetaryum gezisinin fen dersine bir etkisi olacağını düşünüyorsanız, nasıl bir etkisi olacağını kısaca açıklayınız.

Ek 8. Uygulama Sonrası Öğrenci Görüş Formu**Öğrenci Görüş Formu 2****Ad-Soyad:****Cinsiyet:****Sınıf :**

1. Gerçekleştirdiğimiz planetaryum gezisi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız.
2. Beklentilerinizi karşıladı mı, kısaca açıklayınız.
3. Planetaryum gezisi ile okul dışında fen öğretimi yapılabilir mi? Düşünceleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız.
4. Planetaryum gezisi fen dersine yönelik duygu ve düşüncelerinizi nasıl etkiledi, kısaca açıklayınız.
5. Planetaryum gezisinde öğrendikleriniz ile okulda öğrendikleriniz arasında farklılıklar var mı?
Evet () Hayır ()
6. Eğer Planetaryum gezisinde öğrendikleriniz ile okulda öğrendikleriniz arasında farklılıklar var ise kısaca açıklayınız.
7. Güneş Sistemi konusunda planetaryumda neler öğrendiniz, kısaca açıklayınız.
8. Fen dersinde bu tür gezilerin yapılması hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Kısaca açıklayınız.

Ek 9. 2018 Fen Öğretim Programına Göre Öğretmen Tarafından Uygulanan Ders Planı

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf/Ünite/No: 6.sınıf/1.Ünite/ Dünya ve Evren

Konu: Güneş Sistemi

Önerilen süre: 4 ders saati

Öğrenci kazanımları:

F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.

- Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.
- Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.
- Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.
- Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklık sıralamasına değinilir.
- Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir

Öğretme Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: 5E öğrenme modeli, soru-cevap tekniği, rol yapma, grup tartışması.

Kaynak: Sevgi Yayınları 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı, www.eba.gov.tr

Giriş (Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması)

(Bu aşama için planlanan süre 15 dakikadır.)

Öğretmen öğrencilere selam verip günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Kısa bir sohbetten sonra öğretmen öğrencilerine;

‘Bulutsuz bir gecede gökyüzünü hiç incelediniz mi?’

‘İncelediyseniz gökyüzünde gördüğünüz cisimlerin hangilerini tanıyorsunuz?’

‘Bu cisimlerin görünüşleri birbirinden farklı mı?’

Sorularını yöneltir. Böylece öğrencilerin düşünceleri sağlanmış ve ön bilgileri yoklanmış olur. Daha sonra öğretmen ders kitabının 16. sayfasında yer alan fotoğrafı göstererek;

‘Bu fotoğrafta gördüğünüz gökcisimlerinden hangilerini tanıyorsunuz?’

‘Bu gök cisimlerini daha yakından tanımak ve gök cisimlerinin özelliklerini öğrenmek ister misiniz?’,

‘Acaba bu gökcisimlerinin hepsini çıplak gözle görebilir miyiz?’,

‘Üzerinde yaşam olan tek gök cismi Dünya mıdır?’

‘Diğer gök cisimlerinin dünyaya benzeyen ve benzemeyen özellikleri nelerdir?’

Sorularını yönelttiler öğrencilerin konuya dikkatleri çekilmeye çalışılır. Daha sonra konu içerisinde yer alan anahtar kavramlar tahtaya yazılarak, öğrencilerin kavramlardan haberdar olması sağlanır.

Keşfetme

(Bu aşama için planlanan süre 60 dakikadır.)

Bu aşamada öncelikle öğrenciler ders kitabında sayfa 16-19 arasında yer alan metne yönlendirilir. Öğrenciler tarafından metin okunduktan sonra, akıllı tahta kullanılarak eba.gov.tr adresine girilir. Buradan öğrencilere “Güneş sistemi, Güneş sistemindeki gezegenler, Gezegenlerin konumları, Gezegenlerin hareketleri, Güneş sistemindeki uydular” isimli videolar sıralı bir şekilde izlettirilir. Daha sonra öğrencilere “Gezegenleri tanıyalım” isimli etkinlik tahtaya yansıtılarak yaptırılır. Bu etkinlikte öğrencilerin izledikleri videolardan ve yapmış oldukları okumalardan yararlanarak tabloları doldurmaları sağlanır.

Özellik	Gezegen Adı
Güneş’e en uzak gezegendir	
Güneş sistemindeki en büyük gezegendir.	
Yüzeyinde sıvı halde su bulunur	
‘Kızıl gezegen’ olarak bilinir.	
En büyük ikinci gezegendir.	
Atmosferindeki sera etkisi nedeniyle yüzeyi çok sıcaktır.	
Güneşe en yakın gezegendir.	

Gezegenlerin Küçükten Büyüğe Sırası	Gezegen ismi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Güneş’e Yakınlık Sırası	Gezegen ismi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Ardından sınıf 10’ar kişiden oluşan iki gruba ayrılır. Her iki gruba belirli süre (15dk) verilerek, güneş, dünya, ay ve yedi gezegeni canlandırarak (rol yapma) özelliklerini aktarmaları beklenir. Her gruba sunumları için 10 dk süre verilir.

Açıklama

(Bu aşama için planlanan süre 25 dakikadır.)

Öğrencilerin bir önceki aşamada yapmış oldukları etkinliklerden yola çıkarak kendi cümleleriyle güneş sistemindeki gezegenleri büyükten küçüğe, güneşe olan yakınlıklarına göre ve gezegenlerin sahip oldukları özellikleri açıklamaları beklenir. Öğrenci açıklamaları alındıktan sonra öğretmen tarafından ders kitabına (sayfa 16,17,18) bağlı kalınarak gezegenler hakkında ve güneş sistemi ile ilgili açıklamalar yapılır.

Genişletme

(Bu aşama için planlanan süre 20 dakikadır.)

Öğrencilere;

‘Bulutsuz bir gecede gökyüzünde birdenbire parlayan bir noktanın kaydığını gözlemlediğiniz oldu mu?’ sorusu yöneltilir. Öğrenci cevapları alındıktan sonra ‘Bu olayın sebebi ne olabilir?’, ‘Bu olay halk arasında nasıl adlandırılır?’ soruları yöneltilir. Daha sonra öğrenciler ders kitabında sayfa 20’de yer alan görsellere yönlendirilir. Burada öğrencilere meteor, göktaşı ve asteroit hakkında kısa bilgiler verilir. Daha sonra öğrencilere cüce gezegen sınıfında yer alan Plüton hakkında bilgi verilir.

Değerlendirme

(Bu aşama için planlanan süre 40 dakikadır.)

Bu aşamada öğrenciler ders kitabında sayfa 24-25 de yer alan ‘Konu Değerlendirme’ bölümüne yönlendirilir. ‘Konu Değerlendirme’ bölümünde yer alan sorular tüm öğrencilerin katılımı sağlanarak cevaplandırılır. Bir sonraki ders için öğrencilere gerekli bilgilendirmeler yapılır.

Ek 10. Yasal İzinler



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-605.01-E.19138592
Konu : İzin

12.10.2018

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi :a)Valilik Makamının 11/10/2018 tarihli ve 19066039 sayılı Makam Oluru.
b)15/08/2018 tarihli ve 12423 sayılı yazınız.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Entitüsü Metametrik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı 1743110006 numaralı öğrencisi Mustafa ÇİL' in İlimiz Mentеше İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Bayır Ortaokulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencilere yönelik araştırma çalışma uygulaması talebi ile ilgili ilgi (a) Makam Oluru yazımız ekinde gönderilmektedir.

Gereğini arz ederim.

Serap AKSEL
İl Millî Eğitim Müdür V.

EKLER:

- 1-İlgi (a) Makam Oluru (1 sayfa)
- 2-Araştırma değerlendirme formu (1 sayfa)

GUVENLİ ELEKTRONİK İZLENİ
ASLI İZLENİ
SERAP AKSEL
12.10.2018
SERAP AKSEL

Adres: Muğla İl Millî Eğitim Müdürlüğü Mentеше/MUĞLA
Elektronik Adı: <http://muqla.meb.gov.tr>
e-posta: arge48@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi için: ARGE
Tel: 0 (252) 280 48 24-25

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden 291b-Def7-302f-a6b1-7b67 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-605.01-E.19066039
Konu : İzin Talebi

11/10/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :a)Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 15/08/2018 tarihli ve 12423 sayılı yazısı.
b)22/08/2017 tarihli ve 35558626 sayılı Makam Oluru.

İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Bayır Ortaokulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencilere yönelik araştırma çalışması uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (2017/25 No'lu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Mustafa ÇİL 'in "Planetaryum Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" konulu çalışmasını;

2018-2019 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda;İlimiz Menteşe İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Bayır Ortaokulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencilere yönelik araştırma çalışma uygulaması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Serap AKSEL
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR

<..>

Rıza DALAN

Vali a.

Vali Yardımcısı

Adres:
Elektronik A.Ş.
e-posta:

Bilgi için:
Tel:
Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5281-94dd-338d-b231-b3b9 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı: 28n77689-302.08.00.00-2723/12423
Konu: İzin İşleri

15/08/2018

MUĞLA VALİLİĞİNE
(İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

İlgi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 13.08.2018 tarihli ve 59763365-903.05.00.00-683/180 sayılı yazısı

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı 1743110006 numaralı öğrencisi Mustafa ÇİL'in "Planetaryum Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Zibinsel Modelleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" konulu tez çalışması kapsamında ekte sunulan ölçüğü Kurumunuza bağlı Bayır Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine uygulama talebi ile ilgili yazısı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gerekli iznin verilmesi hususunda gereğini arz ederim.

50535
17 Ağustos 2018

Prof.Dr. Hüseyin ÇİÇEK
Rektör

Ek :
1 İlgi yazı
2 Dilekçe ve ekler

GELEN EVRAK	
Tarih:	27 Ağustos 2018
Sıra No:	14890 L18

Görevli Elektronik İmza
Aidiyet Beynesi
17 Ağustos 2018

Nur AKIN
Bilgisayar İşletmeni

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre elektronik imza ile uzatılmıştır. Doğrulama Kodu: 948907768028 <http://bbs.mu.edu.tr>


Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı 48000 Köcekkli/MUĞLA
Tel: 0(252)2111251 Faks: 0(252)2111264 E-posta: ogr-isi@mu.edu.tr <http://www.oibb.mu.edu.tr/>

FORM-2


T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

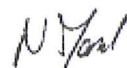
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Mustafa ÇİL
Kurumu / Üniversitesi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Araştırma yapılacak il/iler	Muğla
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Muğla İl Menzeşe İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı, Bayır Ortakulu öğrenim gören 5. Sınıfta öğrencilerine uygulanacaktır.
Araştırmanın konusu	"Planetaryum Destekli Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ve Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi"
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez ünvanı	Tez
Veri toplama araçları	Akademik Başarı testi Zihinsel Model testi Planetaryum Etkinliği Öğrenci Görüş formu (1-2)
Gönüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğünden, Müdürlüğümüze iletilen yukarıda belirtilen araştırma önerisinin araştırma sahasında uygulanabilirliği hususunda incelenerek Millî Eğitim Bakanlığı Yarıllık ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 22/06/2017 tarih ve 2017/25 sayılı Genelgeye uygun olarak hazırlandığı görülmüştür. Söz konusu anket uygulamasının, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde, eğitim öğretimi aksatılmayacak şekilde, Kurum Müdürünün uygun gördüğü zamanda yapılması uygun görülmüştür.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhallil üyenin Adı ve Soyadı:	Görevçisi:

02/10/2018


Serap AKBEL
Komisyon Başkanı

KOMİSYON


Safa ARMUTCUOĞLU
Oye


Nurcan DAMLI
Oye

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad: ÇİL Mustafa

Doğum Yeri ve Tarihi: Köyceğiz/MUĞLA 26.04.1993

Eposta: ogretmenmstf@gmail.com

Telefon:05464681209

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
Lise	Köyceğiz Naip Hüseyin Anadolu Lisesi	2007-2011
Üniversite	İzmir Ege Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı	2012-2016
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı	2017-

YAYINLAR

Görecek Baybars, M., ve Çil, M. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin Güneş Sistemi İle ilgili Zihinsel Modelleri*. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur. Denizli.

Görecek Baybars, M., ve Çil, M. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin Gök Cisimleri İle ilgili Zihinsel Modelleri*. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur. Denizli.

Görecek Baybars, M., ve Çil, M. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin Güneş Sistemi İle ilgili Zihinsel Modelleri*. Muş Alpaslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (Basım aşamasında).