



Ondokuzmayıs Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

TEMEL ASTRONOMİ KAVRAMLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Hazırlayan:

Aslı ŞENSOY

Danışman:

Prof. Dr. Hüseyin KALKAN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

Ondokuzmayıs Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

**TEMEL ASTRONOMİ KAVRAMLARININ
ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Hazırlayan:
Aslı ŞENSOY

Danışman:
Prof. Dr. Hüseyin KALKAN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

Öğrencinin Adı-Soyadı	Aslı ŞENSOY
Anabilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Danışmanın Adı-Soyadı	Prof. Dr. Hüseyin KALKAN
Tezin Adı	Çeşitli Değişkenler Açısından Temel Astronomi Kavramları

ÖZET

Bu çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının sahip oldukları temel astronomi kavramlarının birden çok açıda incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın evreni; Türkiye ve Slovenya'daki bu temel kavramları öğretmekle yükümlü öğretmen adayları olarak belirlenmiştir. Çalışmanın örneklemini amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Türkiye'de 338, Slovenya'dan 38 Fizik öğretmen adayı örnekleme oluşturmuştur. Çalışmada belirlenen nicel yaklaşım doğrultusunda; veriler çoktan seçmeli sorular aracılığıyla elde edilmiştir. Elde edilen veriler bilgisayar programı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının özellikle mevsimler, tutulma ve Ay'ın evreleri konularında yanlışlarının olduğu görülmüştür. Genel olarak 4. sınıf öğretmen adayları 1. sınıftakilere göre temel astronomi konularında daha başarılı olmakla birlikte bazı kavramlarda yanlışlar saptanmıştır. Slovenya'daki öğretmen adayları yıldızlar, evrenin merkezi ve yerçekimi konularında, Türkiye'deki öğretmen adayları ise Ay'ın evreleri ve mevsimler konularında yanlışlara sahiptir. 1. sınıf ile 4. Sınıf öğretmen adaylarının sahip olduğu yanlışların aynı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında temel astronomi kavramlarını içeren konuların üniversite düzeyinde daha etkili ve çeşitli materyallerden yararlanarak öğretilmesi önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Temel Astronomi Kavramları, Fen Eğitimi, Öğretmen Adayı, , Slovenya, Türkiye

Student's Name and Surname	Ash ŞENSOY
Department's Name	Science Education Department
Name of the Supervisor	Prof. Dr. Hüseyin KALKAN
Name of the Thesis	Basic Astronomy Concepts in Terms of Different Variables

ABSTRACT

This study is aimed to examine about basic astronomy conceptions of pre-service teachers. The universe is pre-service teachers who are going to teach basic astronomy conceptions in primary schools. Sample generated by 338 Turkish, 38 Slovene pre-service teachers. In accordance with the quantitative approach to the study, the data have been obtained through multiple-choice questions. Data's are analysed by computer program. The candidates of research are pre-service teachers have misconceptions on specially these issues: seasons, eclipses and phases of the moon. In general university students going 4th class according to 1st class are more successful while they have misconceptions about some issues. Misconceptions that pre-service teachers have in 1st class stabilised 4th class about stars, hub of the universe and gravity in Slovenia; moons phases and seasons in Turkey. Through these findings, it was suggested to teach basic astronomy conceptions with various and effective materials.

Key Words

Basic Astronomy Concepts, Science Education, Pre-service Teachers, Slovenia, Turkey

ÖNSÖZ

Yüksek lisansa kabul edildiğim andan itibaren bana bilimi, evrensel düşüncenin önemini vurgulayan ve belki de en önemlisi; görevleri ile tanışmamı sağlayan sayın danışmanım Prof. Dr. Hüseyin KALKAN'a teşekkür ederim.

Maddi olamadıklarını düşünseler bile hem maddi hem de manevi olarak en büyük destekçim olan canım annem Hülya ŞENSOY'a ve canım babam Baki ŞENSOY' ve çok uzakta kaldığım biricik kardeşim Engin ŞENSOY'a ve ailenin gelecek nesillerinin benim çizdiğim yoldan gideceğini söyleyen dedem Şevket ŞENSOY'a teşekkürü borç bilirim.

Adı aile kütüğümde geçmeyen ama burada oluşturduğum, attığım her adıma inanan "ailemin" fertlerine sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Cumhur TÜRK'e, yüksek lisans arkadaşlarıma ve öğrenim hayatım boyunca ders aldığım tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Bu tez Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

Ash ŞENSOY
Samsun, Haziran 2012

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.1.1. Astronominin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi	3
1.1.1.1.Türkiye Fen ve Teknoloji İlköğretim Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları.....	5
1.1.1.2.Türkiye Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları.....	6
1.1.1.3.Slovenya İlköğretim Fizik Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları	7
1.1.1.4.Slovenya Fizik Öğretmenliği Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları..	8
1.2.Problem Cümlesi.....	9
1.3.Alt Problemler	9
1.4.Araştırmanın Amacı	10
1.5.Araştırmanın Sayıltıları	11
1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.7.Araştırmanın Önemi	12
1.8.Konuyla İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	13
1.9.Tanımlar	17
1.9.1.Büyük Patlama (Big Bang)	17
1.9.2. Evren	18

1.9.2.1.Evrenin Merkezine İlişkin Görüşler	18
1.9.3.Gökada	20
1.9.4.Yıldız	20
1.9.5.Takımyıldızlar	21
1.9.6.Yörünge.....	21
1.9.7.Gezege.....	21
1.9.8.Güneş Sistemi.....	22
1.9.8.1.Merkür	23
1.9.8.2.Venüs	23
1.9.8.3.Dünya	24
1.9.8.4.Mars	25
1.9.8.5.Jüpiter	25
1.9.8.6.Satürn.....	26
1.9.8.7.Uranüs.....	26
1.9.8.8.Neptün	27
1.9.9.Güneş	28
1.9.10.Gölge	28
1.9.11.Ay	28
1.9.11.1.Ay'ın Evreleri	29
1.9.11.1.1.Yeni Ay.....	30
1.9.11.1.2.İlk Dördün.....	30

1.9.11.1.3.Dolunay.....	31
1.9.11.1.4.Son Dördün	31
1.9.12.Ay ve Güneş Tutulması.....	32
1.9.13.Güneş-Dünya-Ay Sistematiği.....	32
1.9.14.Mevsimler	33
1.9.15.Uydu	34
2.YÖNTEM	35
2.1.Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	36
2.2.Veritoplama Aracı	37
2.3.Verilerin Toplanması	39
2.4.Verit Analizi	40
3.BULGULAR	42
3.1.Programlara Ait Bulgular	42
3.2.Demografik Değişkenlere Ait Bulgular	43
3.3.Soruların Analizi.....	46
3.3.1.Türkiye Bulgular	46
3.3.1.1.Güneş-Dünya-Ay Sistemi.....	48
3.3.1.1.1. Birinci Soruya İlişkin Analizler	49
3.3.1.1.2. İkinci Soruya İlişkin Analizler	49
3.3.1.1.3. Onuncu Soruya İlişkin Analizler.....	50
3.3.1.1.4. On birinci Soruya İlişkin Analizler	51

3.3.1.1.5. On ikinci Soruya İlişkin Analizler	51
3.3.1.1.6. On üçüncü Soruya İlişkin Analizler	52
3.3.1.1.7. On Yedinci Soruya İlişkin Analizler	52
3.3.1.2.Yerçekimi	53
3.3.1.2.1.Yedinci Soruya İlişkin Analizler	53
3.3.1.3.Yıldızlar	54
3.3.1.3.1.Üçüncü Soruya İlişkin Analizler	54
3.3.1.3.2.Altıncı Soruya İlişkin Analizler	54
3.3.1.4.Mevsimler	55
3.3.1.4.1.Dördüncü Soruya İlişkin Analizler	55
3.3.1.4.2.Beşinci Soruya İlişkin Analizler	56
3.3.1.5.Uzaklık ve Büyüklük	57
3.3.1.5.1.Sekizinci Soruya İlişkin Analizler	57
3.3.1.5.2.Dokuzuncu Soruya İlişkin Analizler	57
3.3.1.5.3.On Dördüncü Soruya İlişkin Analizler	58
3.3.1.5.4.On Beşinci Soruya İlişkin Analizler	59
3.3.1.5.5.On Altıncı Soruya İlişkin Analizler	59
3.3.2.Slovenya Bulgular	60
3.3.2.1. Güneş-Dünya-Ay Sistemi	61
3.3.2.2. Yerçekimi	63
3.3.2.3. Yıldızlar	63

3.3.2.4. Mevsimler	64
3.3.2.5.Uzaklık ve Büyüklük	65
4.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67
4.1.Sonuçlar	67
4.1.1.Güneş-Dünya-Ay Sistemi.....	69
4.1.2.Yerçekimi	70
4.1.3.Yıldızlar	70
4.1.4.Mevsimler	71
4.1.5.Uzaklık ve Büyüklük.....	71
4.2.Öneriler.....	72
4.2.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler	72
4.2.2.Program Geliştiricilere Yönelik Öneriler	73
4.2.3.Araştırmacıya Yönelik Öneriler	73
KAYNAKÇA	74
EKLER	83
Ek-1: Türkiye’de Fen ve Teknoloji Programındaki Astronomi Konuları.....	84
Ek-2: Slovenya’da İlköğretim Fizik Programındaki Astronomi Konuları.....	86
Ek-3: Türkiye’de Uygulanan Ölçek.....	88
Ek-4: Slovenya’da Uygulanan Ölçek.....	90
Ek-5: Cevap Kağıdı	92
Ek-6: Türkiye’nin Başarı Ortalamasının Cinsiyete Göre İlişkisiz T-Testi Sonuçları.....	93

Ek-7: Sırasıyla Türkiye ve Slovenya Ülkelerinin (Ayrı Ayrı) Başarı Ortalamasının Sınıfa Göre İlişkisiz T-Testi Sonuçları	94
Ek-8: Türkiye'deki Başarı Ortalamasının Sınıfa Göre One-Way Anova Sonuçları	95
Ek-9: Slovenya Öğretmen Adaylarının Başarı Ortalamasının Yaşadıkları Yere Göre One-Way Anova Sonuçları	96
Ek-10: Sırasıyla Türkiye'nin Örneklemindeki Başarı Ortalamasının Üniversitelere Göre One-Way Anova Sonuçları	97
Ek-11: Türkiye ve Slovenya'daki Öğretmen Adaylarının Genel Başarı Ortalamasının. Sınıfa Göre İlişkisiz T-Testi Sonuçları	98

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. ADT'nin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar	39
Tablo 2. Çalışmada Verinin Toplandığı Örneklem	40
Tablo 3. Türk Öğretmen Adaylarının Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri .	47
Tablo 4. Türk Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyelerine Göre Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri	48
Tablo 5. Birinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	49
Tablo 6. İkinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	50
Tablo 7. Onuncu Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	50
Tablo 8. On Birinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	51
Tablo 9. On İkinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	51
Tablo 10. On Üçüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	52
Tablo 11. On Yedinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	53
Tablo 12. Yedinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	53
Tablo 13. Üçüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	54
Tablo 14. Altıncı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	55
Tablo 15. Dördüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	55
Tablo 16. Beşinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	56
Tablo 17. Sekizinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	57
Tablo 18. Dokuzuncu Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	58
Tablo 19. On Dördüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	58
Tablo 20. On Beşinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	59
Tablo 21. On Altıncı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları	59
Tablo 22. Sloven Öğretmen Adaylarının Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri	60

Tablo 23. Sloven Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyelerine Göre Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri.....	61
Tablo 24. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri	62
Tablo 25. Yerçekimi Ana Başlıklı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri	63
Tablo 26. Yıldızlar Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri	64
Tablo 27. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri	65
Tablo 28. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri	66

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Türkiye ve Slovenya’da Ortak Olan Soruların Örneklemdaki Doğru Yanıtlanma Yüzdeliği	45
Grafik 2. Güneş-Dünya-Ay Sisteminin Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdelerik Dilim Grafiği	62
Grafik 3. Yerçekiminin Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdelerik Dilim Grafiği.....	63
Grafik 4. Yıldızların Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdelerik Dilim Grafiği.....	64
Grafik 5. Mevsimlerin Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdelerik Dilim Grafiği.....	65
Grafik 6. Uzaklık ve Büyüklüğün Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdelerik Dilim Grafiği	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Büyük Patlama Süreci.....	18
Şekil 2. Yer Merkezli (Geocentric) Evren Modeli.....	19
Şekil 3. Güneş Merkezli (Heliocentric) Model.....	20
Şekil 4. Güneş Sistemi	22
Şekil 5. Merkür	23
Şekil 6. Venüs	24
Şekil 7. Dünya.....	24
Şekil 8. Mars	25
Şekil 9. Jüpiter.....	26
Şekil 10. Satürn.....	26
Şekil 11. Uranüs.....	27
Şekil 12. Neptün.....	27
Şekil 13. Güneş	28
Şekil 14. Ay'ın Yüzleri	29
Şekil 15. Ay'ın Evreleri	29
Şekil 16. Yeni Ay.....	30
Şekil 17. İlk Dördün.....	30
Şekil 18. Dolunay.....	31
Şekil 19. Son Dördün	31
Şekil 20. Ay ve Güneş Tutulması	32
Şekil 21. Mevsimler	34

KISALTMALAR LİSTESİ

- ADT: The Astronomy Diagnostic Test
- ANOVA: Analysis of Variance
- AAAS: Bilimdeki Gelişmeler için Amerikan Topluluğu
- AÜ: Atatürk Üniversitesi
- CAER: Collaboration for Astronomy Education Research
- ECTS: European Credit Transfer and Accumulation System
- KTÜ: Karadeniz Teknik Üniversitesi
- LJÜ: Ljubljana Üniversitesi
- MEB: Milli Eğitim Bakanlığı
- MZŠİŠ: Ministrstvo Za Šolstvo in Šport
- NSF: National Science Foundation
- OMÜ: Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- SPSS: Statistical Package for Social Sciences
- TDK: Türk Dil Kurumu
- YÖK: Yükseköğretim Kurulu

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin proje aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu taahhüt ederim.

12/06/2012

Aslı ŞENSOY

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, astronominin fen eğitimindeki yeri ve önemine, Türkiye ve Slovenya öğretim programlarına, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın amacı, sayıtları, sınırlılıkları ve önemine, konuyla ilgili yapılmış bazı çalışmalara ve araştırmada kullanılan terimsel ifadelerin açıklanmasına (tanımlar) yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Etiyopya'da bilim adamlarının ilk yürüyen insana ait olduğu belirlenen fosilleri bulmaları, bize en az dört milyon yıl önce dünyada insan için yaşam olduğunu kanıtlar niteliktedir. İki milyon yıl önce de sebze ve küçük meyve ararken toprağı eşelemek için bir değnek kullanılmış ve bir mağara barınak yapılmıştır. Aradan geçen milyonlarca yıl içinde insanoğlu ateş, tekerlek, buharlı makine gibi birçok buluşa imza atmıştır (Besson, 2010). Bu buluşlar sayesinde insanlık; hem zihnen, hem bedenen, hem de ruhen gelişmiştir. Süregelen bu gelişme ile ortaya çıkan teknoloji ve teknolojik ürünler, bilimi de olumlu ve olumsuz yönlerde etkilemiştir. İnsanoğlu kendi geliştirmiş olduğu teknoloji sayesinde birçok hastalıktan kolayca kurtulup, çok uzaktaki akrabalarıyla istediği anda iletişim kurabilir hale gelmiştir. Ancak teknolojinin yanlış yönde kullanılması ve kullanılan bazı malzemelerin doğanın dengesini bozması ciddi sorunlara yol açmıştır. Bunlar gibi olumlu ve olumsuz etkilerin yanında olumlu ya da olumsuz diye adlandıramadığımız veya keşfedemediğimiz olgular da vardır. Bu konuya ilişkin Einstein "Bilim gerçekle kıyaslandığında ilkel ve yetersiz görünebilir; ama gene de insanlık olarak sahip olduğumuz en değerli şeydir" demektedir (Sagan, 2010). Bu sebeple bilim, insan hayatı içinde önemli bir paya sahiptir. İnsan hayatında önemli paya sahip olan bilimin temelinde sorgulama ve sına yatar. Sagan (2010); "Dünyamızı sorularımızın cesareti ve yanıtlarımızın derinliğiyle önemli kılarız" demiştir. Bilimi anlamak olarak tanımlayan Cahit Arf da sorgulama ve sına için şöyle demektedir: "Daha çok anlamak, daha derinlemesine anlamak... Her bilimsel buluş, her bilimsel kuram, her yeni matematik teoremi sorgulanmaya, sına maya ve geliştirilmeye açıktır.

Ama bu sorgulanma ve sınanma da bilime dayalı olarak yapılmalıdır. Ancak o zaman anlam kazanır” (akt: Sagan, 2010).

Sorgulamamın geliştirdiği bilimlerden birinin de astronomi olduğu sđylenebilir. Temel bilimler arasında, ilk gelişen bilim olan astronomi, yıllar boyunca insanların ilgisini çekmiş olan bir bilim dalıdır (Tunca, 2002; Koçer, 2002). Çünkü ilk çağlardan bu yana astronomi, insanların en çok merak ettikleri konular arasında yer almıştır (Kalkan, Ustabaş, Kalkan, 2007: 1). Gökyüzüne duyulan bu merak ve pratik kaygılar nedeniyle sorgulamalar ve sınamalar yapmıştır. Gece-gündüz oluşumu gibi gündelik gök olaylarının yanı sıra; tutulmalar, ayın evreleri, kuyruklu yıldızlar gibi gök olayları, insanların astronomiye olan ilgisini daha da arttırmıştır. Bu sayede astronomi, en hızlı gelişen bilim dallarından biri olmuştur. Bu tür gök olaylarının teleskoplar yardımıyla izlenmesi, kayıt altına alınması ve yorumlanması ile birlikte astronominin gelişmesi sağlanmıştır (Unat, 2001). Astronomi en eski bilim dalı olmasına rağmen uzay teknolojilerinin sürekli olarak gelişmesiyle kendini yeniler. Bu sebeple astronomi hem en eski hem de en yeni bilim dalıdır (Tunca, 2002). En yeni bilim dalını; bugünün ileri teknolojisi ve bilgisayar aracılığı ile sanal ya da basit deneyler biçiminde sınıflara ve laboratuvarlara ders aracı olarak taşımak oldukça kolaylaşmıştır (H. Gülseçen, 2002).

Bilim ve teknolojinin gelişmesi sayesinde elde edilen bilgiler de gün geçtikçe artmaktadır (Aktamış ve Çoban, 2009: 315). Elde edilen yeni bilginin aktarımını ise eğitimle yapmak mümkündür. Eğitimde ortamlar formal ve informal olmak üzere ikiye ayrılır. Formal eğitimde amaçlar önceden belirlenmiş bir program çerçevesinde yapılırken, informal eğitimde yaşam içinde kendiliğinden oluşur (Helvacı ve şahin, 2007). Eğitimin önemli bir kısmı okul dışında gerçekteştiğinden; bu gün birçok ülkede çocuk ve gençlerin büyük çoğunluğu okul eğitimi görmesine rağmen, informal eğitim de eğitim kavramı içinde yer almalıdır (Fidan ve Erden, t.y.: 11). Sayısı gün geçtikçe artan insan nüfusuna kolay, anlaşılır ve zevkli bir biçimde bu yeni bilgilerin aktarımında; formal eğitim çevrelerinin yanında, informal eğitim çevreleriyle desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Bozdoğan ve Yalçın, 2006). Ancak Baxter’a

(1989) göre öğrenciler okulda eğitim almadan önce doğal dünyayı gözlemleyerek olaylarla ilgili kendi fikirlerini oluştururlar. Sewell'e (2002) göre bu fikirler genellikle bilimsel gerçekler ile uyuşmazlar, dolayısıyla da kavram yanılgısı meydana gelir (akt: Emrahoğlu ve Öztürk, 2009). Bu sebeple astronomi eğitimi eğitim sistemlerinde yer almaktadır.

1.1.1. Astronominin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Öğretimi daha etkili ve kalıcı hale getirmek çeşitli ve uygun öğretim yöntem ve tekniklerini yerinde ve zamanında kullanmak ile mümkündür. Bunlardan biri olan deney, öğrenmeyi somutlaştırmak ve ilk elden deneyimler sağlamak amacıyla kullanılabilir (Tok, 2007). Dale'ye göre (1969) somut, çok sayıda duyu organıyla ve doğrudan doğruya edinilen maksatlı yaşantılarla edinilen bilgiler daha iyi öğrenilmektedir (akt: Yanpar, 2007). Somut öğrenmeyi sağlayan deney tekniği, laboratuvar yöntemi içerisinde kullanılır (Tok, 2007).

Astronomi ve Uzay Bilimlerinin sahip olduğu uygulama laboratuvarı olan gökyüzü; temel bilimlerin doğal uygulama laboratuvarıdır. Bu laboratuvar; yeryüzünde yapılması mümkün olmayan bazı fizik ve kimya deneyleri için mükemmel (H. Gülseçen, 2002); evrensel yasaların görsel olarak ortaya konduğu, sınıdığı, yeryüzünde ulaşılamayacak düzeyde özelliklere sahip muazzam büyüklükte bir yerdir. Astronomi ile diğer temel bilim dalları arasındaki en belirgin bağılık budur. Yeryüzünde ulaşılamayacak kadar büyük olan bu laboratuvarın malzemelerini gök cisimleri; konularını ise evrenin yasalarının görsel olarak ortaya konulması, sınanması oluşturur (Tunca, 2002). Söz konu uygulama alanının dışında astronomi bilimi; fizik, kimya, biyoloji, coğrafya, jeoloji gibi derslere olan ilgiyi artırmak için bir araç olarak da kullanılabilir (Koçer, 2002). Çünkü öğrenciler; derslerin içeriğinde astronomi kavramları ya da konuları olduğunda öğrenmek için daha motivasyonlu olurlar (Pennypacker, 1994). Ayrıca astronomi, öğrencilerin ufku genişlettiği için bilgiler ezber düzeyinden kavrama düzeyine çıkar ve bu sayede öğretmenin de görevi kolaylaşır (H. Gülseçen, 2002).

Günümüzde uygulanmakta olan öğretim programları yapılandırmacı yaklaşım tabanlı programlardır (MEB, 2006). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrencinin öğrenmesi için içsel güdülenmesi önemlidir. Bir konuyu öğrenmek için öğrencinin istekliliği ya da eğitimsel söylemle “güdülenmiş olması” önemli bir etkidir (Schunk, 2009). Birey; ancak ihtiyaç duyduğu ya da merak ettiği bir konu ya da nesne ile içsel anlamda güdülenebilir. Bu bağlamda Mahoney, yapmış olduğu çalışmada 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerine “Fen Bilgisi derslerinde neler öğrenmek ve okumak istersiniz?” şeklinde bir soru sormuş, ve elektrik, yıldızlar, radyo, ısınma, aydınlanma, gezegenler, Ay, Güneş, bazı gezegenler, bitkiler, rüzgar, yer çekimi, hava, uçak, Dünya kavramlarıyla sırasıyla çoktan aza doğru karşılaşılmıştır. Graig’in (t.y.) yapmış olduğu aynı nitelikteki çalışmada ise soruya verilen cevaplar şöyledir: Kuşlar, yıldızlar, Güneş, su, Ay, çiçekler, Dünya, halkın meşguliyetleri, araçlar, elektrik, hava, hayvanlar, çevrede bulunan nesne ve bulutlar. Baker (1945), yapmış olduğu çalışmada 3. sınıftan 5. sınıfa doğru astronomi, Dünya, insan bedeni, hava ve iklim gibi konulara ilginin arttığını belirlemiştir (akt: S. Gülseçen, 2002). Bu veriler ışığında ilköğretim programı incelendiğinde; Güneş, Ay, Dünya ve yıldızlar kavramları mevcut Fen ve Teknoloji programında yer alan temel astronomi kavramlarıdır. Öğrencilerin içsel olarak güdülenmiş olmasının, temel astronomi konularının öğrenimini kolaylaştırdığı söylenebilir.

Fen eğitiminde astronomi eğitimi çok önemli yer tutar (H. Gülseçen, 2002; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009). Hızla gelişmekte olan teknoloji sayesinde astronomi ile ilgili olgular, sanal deneyler aracılığıyla sınıf ortamında yapılabilir hale gelmiştir. Böylece astronomi fen bilimleri için bir eğitim aracı olarak kullanılmaktadır (H. Gülseçen, 2002). Gelişen teknolojinin astronomiye yönlendirilmesiyle; fen bilimlerinin öğrenciye sevdirmesi, böylece doğru ve mantıklı düşünen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Tunca, 2002). Bu bireyleri yetiştirecek olan öğretmenlerin temel astronomi kavramlarını öğrenmeleri gereklidir. Aksi olduğu takdirde öğretemezler. Çünkü öğretmenlerin bilimsel anlayışının, öğrencinin fen bilimlerini öğrenme durumuna çok ciddi etkisi vardır

(Brunsell ve Marcks, 2005). İlköğretim basamağındaki Türkiye’de Fen ve Teknoloji dersinde, Slovenya’da ise Fizik dersinde temel astronomi kavramları yer aldığına göre Türkiye’de Fen ve Teknoloji, Slovenya’da Fizik öğretmen adaylarının da astronomi kavramlarını bilmeleri, öğretmeleri için ön koşuldur denilebilir. Ayrıca Schulman (1986) ile Osborne ve Simon (1996) öğretmenlerin temel kavramlara ait bilgi birikimi; öğretim yöntem ve tekniklerini kullanma, sorgulama, etkinlik yapılandırma gibi birçok yönünü etkilediğini belirtmiştir (akt: Bayraktar, 2009). Bu nedenle; Türkiye’de Fen ve Teknoloji, Slovenya’da ise Fizik derslerini veren öğretmenler, astronomi konularına hakim olmalı ve bu konuları gerektiğinde etkin bir şekilde işe koşabilmelidir.

Aşağıdaki alt başlıklarda yürürlükte olan Türkiye’de Fen ve Teknoloji, Slovenya’da Fizik ilköğretim programı ile bu programlara öğretmen yetiştiren bölümlere ait yükseköğretim programlarının temel astronomi kavramları bağlamında incelenmesi yapılmıştır.

1.1.1.1. Türkiye Fen ve Teknoloji İlköğretim Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları

Öğretmenin de bir parçası olduğu Türk eğitim sistemi ilköğretimden üniversiteye kadar uzanan tüm eğitim kademelerinde milli eğitim esaslarına yönelik hazırlanmaktadır (Kalkanlı, 2009). Türk ulusal ilköğretim programı Milli Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) belirlediği program çerçevesinde yürütülür. Bu programda yer alan ilköğretim basamağı; 6-14 yaş aralığındaki tüm kız ve erkeklerin, MEB amaçlarına uygun olarak, bedeni, zihni, ahlaki ve sosyal gelişimini sağlamaları için hizmet eden temel eğitim ve öğretim kurumudur (Kıran, 2009; Ülke, 2008). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilerin aldığı derslerden biri de, Fen ve Teknoloji dersidir. Fen ve Teknoloji dersinin içeriğinde; 6. sınıfta 8, 7. sınıfta 7 ve 8. sınıfta 8 ünite olmak üzere 23 tane ünite bulunmaktadır. İlköğretim kademesindeki Fen ve Teknoloji derslerinin 7 ve 8. sınıftaki (14-15 yaş) müfredatında temel astronomi kavramları yer almaktadır (MEB, 2006).

Dünya ve Evren öğrenme alanı içerisinde yer alan; 7. sınıfta yedinci ünite olan Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi, 8. sınıfta ise sekizinci ünite olan Doğal Süreçler ünitelerinde astronomi kavramları bulunmaktadır. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesinde “uzayda bulunan gök cisimleri ve evren (meteor, yıldız, uzay, gökada, güneş sistemi ve elemanları, kuyruklu yıldız, yörünge, takımyıldızı), daha sonra uzay gözlemlerinin yapılmasına olanak sağlayan optik araçlar (uzay araştırmaları, uydu, teleskop, uzay kirliliği, uzay istasyonu, uzay mekiği, astronot)”; Doğal Süreçler ünitesinde “büyük patlama (big-bang), yerin katmanları ve atmosfer” terimleri bulunmaktadır. Programda 600 saatin ayrılmış olduğu Fen ve Teknoloji dersinde Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesine 14 saat; Doğal Süreçler ünitesine ise 12 saat ayrılmıştır (MEB, 2006).

MEB (2006) programındaki Fen ve Teknoloji dersinde tespit edilen temel astronomi kavramlarına ilişkin bilgiler Ek-1’de verilmiştir. Ekte temel astronomi kavramlarının ilköğretim ikinci kademe öğretim programında yer aldığı sınıf seviyesi; dahil olduğu öğrenme alanı, ünitenin adı, hangi kavramdan bahsedildiği ve bu kavramlara ilişkin ulaşılmak istenen amaç belirtilmiştir.

1.1.1.2. Türkiye Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları

6, 7 ve 8. Sınıftaki Fen ve Teknoloji derslerine Eğitim Fakülteleri İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’ndan öğretmen adayları yetiştirilmektedir. Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünün müfredatı temel astronomi kavramları bağlamında incelenecek olursa; Türkiye’deki Fen Bilgisi 4. sınıf öğretmen adayları 8. yarıyıda zorunlu olarak “Astronomi” dersini almaktadır. Astronomi dersi “alan ve alan eğitimi dersleri” başlığı altında 2 saat teorik olarak okutulmaktadır. 2 kredilik ders olan astronomini içeriğini; “Kepler Yasaları ve Güneş sisteminin yapısı: Gezegenler ve özellikleri, uydular; Evrenin Genel Yapısı: Gökadalar, yıldızların oluşumu, kırmızı devler, nötron yıldızları, beyaz cüceler, karadelikler” oluşurmaktadır (YÖK, 2012).

1.1.1.3. Slovenya İlköğretim Fizik Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları

Türkiye’de olduğu gibi Slovenya’da da ulusal eğitim bakanlık (Ministrstvo Za Šolstvo in Šport [MZŠIŠ]) tarafından belirlenen belirli bir programa uygun olarak okullarda uygulanır. Bu program içerisinde yer alan, içeriğinde temel astronomi kavramları olduğu tespit edilen Fizik dersini öğrenciler 8. ve 9. sınıfta almaktadır. Derste 8. ve 9. sınıfta 6’şar ünite olmak üzere 12 adet ünite bulunmaktadır (MZŠIŠ, 2011). Öğrenciler, temel astronomi kavramlarını ilköğretim kademesinde bulunan 8 ve 9. sınıftaki (14-15 yaş) Fizik derslerinde öğrenmektedirler. Öğrenciler evrenin en küçük parçasından en büyük parçasına kadar olayları açıklamayı bu derste öğrenirler. 8. sınıfta üçüncü ünite olan “Evren”, 9. sınıfta ise sekizinci ünite olan “İş ve Enerji” ünitelerinde temel astronomi kavramları bulunmaktadır. “Evren” ünitesinde güneş sistemi, yıldızlar ve evren; “İş ve Enerji” ünitesinde ise enerji kaynakları ana başlıkları bulunmaktadır. Programda 86 saatin ayrılmış olduğu Fizik dersinde “Evren” ünitesine 4 saat ayrılırken, “İş ve Enerji” ünitesine 8 saat ayrılmıştır (MZŠIŠ, 2011).

Ulusal ilköğretim Fizik dersi programında tespit edilen temel astronomi kavramlarına ilişkin amaç ve içeriğe ait bilgiler EK-2’de verilmiştir. Ekte temel astronomi kavramlarının Fizik dersi öğretim programında yer aldığı sınıf seviyesi, dahil olduğu ünitenin adı, hangi kavramdan bahsedildiği ve bu kavramlara ilişkin ulaşılmak istenen amaç belirtilmiştir. Slovenya’nın ulusal eğitim programında ekte verilen amaçlar doğrultusunda astronomi öğretimi yapılmaktadır. Ekte olan “*” işareti, söz konusu amaç kapsamında deney yapılması gerektiğini ifade etmektedir.

1.1.1.4. Slovenya Fizik Öğretmenliği Programı İçindeki Temel Astronomi Kavramları

Ljubljana Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde¹ öğretmenler için iki konulu öğretim programı bulunmaktadır. Fizik öğretmenleri bu program ile yetiştirilmektedir. Aşağıdaki öğretmenler için iki konulu öğretim programı açıklanmıştır:

Öğretmen eğitimi için iki konulu öğretim programı mezunlarının kazanımları şunlardır:

- Seçilen her iki konu alanın eğitimi için gerekli olan temel profesyonel bilgisine sahip olurlar.
- Seçilen her iki alanda da özelleşen pratik pedagojik eğitimle didaktik bilgiye sahip olurlar.
- Eğitim yapabilmek için gerekli olan pedagoji, psikoloji, felsefe ve sosyoloji alanlarındaki temel profesyonel bilgiye sahip olurlar.

Bu program öğrencilerin seçilen konu alanlarının her birinde, eğitim alanındaki enstitülerde yapılan bağımsız çalışmalar için yeterlilik kazanmalarını sağlar. 4 yıl boyunca süren programda öğrenciler zorunlu ve seçmeli dersleri olarak 240 European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) [Avrupa Kredi Aktarma ve Toplama Sistemi] kredisini tamamladıktan sonra mezun olabilirler. Öğrencilerin bir sınıfı bitirip üst sınıfa geçebilmeleri için her yıl en az 54 ECTS kredilik dersi başarıyla geçmiş olmaları gereklidir. Fizik öğretmen adayları 7. yarıyılıda yani son sınıfta “Astronomi” dersini zorunlu olarak alırken, “Astronomik Gözlemler” dersini ise seçmeli ders olarak alabilirler. Söz konusu programın üç bileşeni bulunmaktadır. Öğretmen adayları zorunlu olan iki alanda ders alırlar (iki konulu öğretim alanı) ve seçmeli olarak şu alanlardan birini seçebilir: Biyoloji, Kimya, Bilgisayar, Ev Ekonomisi, Matematik, Fizik ve Teknik Eğitim.

¹ <http://www.pef.uni-lj.si/index.php?id=378#c1607> adresinden 16 Aralık 2011 tarihinde edinilmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

1. Türkiye ve Slovenya ilköğretim programlarında yer alan temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adaylarının bu konular hakkındaki bilgi seviyeleri nasıldır?
2. Türk ve Sloven eğitim sistemlerinde üniversite 1. sınıf ile 4. sınıf arasındaki temel astronomi kavramları bağlamındaki değişim nasıldır?
3. Türkiye ve Slovenya'daki öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki yanılgıları nedir?
4. Türkiye ve Slovenya'daki ilköğretim programı ve yükseköğretim programında bulunan temel astronomi kavramlarının öğretimi bağlamında benzerlikler nelerdir?
5. Türkiye ve Slovenya'daki ilköğretim programı ve yükseköğretim programında bulunan temel astronomi kavramlarının öğretimi bağlamında farklılıklar nelerdir?

1.3. Alt Problemler

- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde aldıkları kurs sayısına göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde yaşadıkları yere göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?

- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde öğrenim gördükleri üniversiteye göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Slovenya'daki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Slovenya'daki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Slovenya'daki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde aldıkları kurs sayısına göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Slovenya'daki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarındaki bilgi seviyelerinde yaşadıkları yere göre anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Türkiye ve Slovenya ilköğretim programlarında yer alan temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adaylarının bu konular hakkındaki bilgi seviyeleri arasındaki ilişki nasıldır?
- Türk ve Sloven eğitim sistemlerinde üniversite 1. sınıfların temel astronomi kavramları bağlamındaki değişim ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?
- Türk ve Sloven eğitim sistemlerinde üniversite 4. sınıfların temel astronomi kavramları bağlamındaki değişim ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmakta mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada temel astronomi kavramlarının birden çok açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın beş ana amacı vardır:

- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramları ile ilgili bilgi seviyelerinin tespiti amaçlanmıştır.

- Türk ve Sloven öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarına ilişkin yanılgılarının tespiti amaçlanmıştır.
- Türkiye'deki Fen ve Teknoloji dersi ile Slovenya'daki ilköğretim Fizik dersi programlarının mevcut konu bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.
- Türkiye'deki Fen Bilgisi Öğretmenliği ile Slovenya'daki Fizik Öğretmenliği yükseköğretim programlarının mevcut konu bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır.
- Türkiye ve Slovenya'daki öğretmen adaylarının demografik özellikler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Araştırmanın sayıtları şu şekildedir:

- Öğretmen adayları içtenlikle cevap vermiştir.
- Örneklem, evreni temsil etmektedir.
- Slovenya ile Türkiye'deki incelemeler (ulaşılabilen kaynaklar açısından) yeterlidir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Türkiye ve Slovenya'daki ilköğretim programında bazı derslerde temel astronomi kavramları bulunmaktadır. Bu derslerden Türkiye'de Fen ve Teknoloji dersindeki; Slovenya'da da Fizik dersi bağlamındaki temel astronomi kavramları irdelenmiştir.

Bu sebeple araştırma; temel astronomi kavramlarını öğretecek olan Türkiye'de Fen Bilgisi 1. ve 4. sınıf öğretmen adayları, Slovenya'da ise 1. ve 4. sınıf Fizik öğretmen

adayları ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca araştırma Türkiye’den dört ve Slovenya’dan bir üniversite ile sınırlandırılmıştır.

Tüm taramalar Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Ljubljana Üniversitesi’nden yapıldığı için erişilebilen kaynaklar üniversitelerin abone olduğu veritabanlarından elde edilen, internetten ve kütüphanelerden erişilebilen kaynaklarla sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Önemi

İlköğretim, öğrenme-öğretme sürecinin ilk aşamasıdır ve bu süreçte yer alan öğretmenlerin özellikleri ilerideki öğrenme-öğretme sürecini etkilemektedir². Bu dönemde öğrencilere temel astronomi kavramları ve buna ilişkin bilgileri aktaranlar; Türkiye’de Fen ve Teknoloji, Slovenya’da ise Fizik öğretmenleridir. Bu sebeple temel astronomi kavramlarına ilişkin konuları anlatacak olan öğretmen adaylarının bilgi seviyelerinin tespitinin önemli olduğu söylenebilir.

Çalışma; durum saptama yapıldığından, ileride yapılabilecek olan deneysel astronomi eğitimi çalışmalarına ve farklı ülkelerin örneklem olarak seçildiği astronomi eğitimi çalışmalarına ışık tutması açısından öğretime katkısı boyutunda önemlidir.

Çalışma alan yazındaki özneliği boyutunda irdelenecek olursa da; araştırmanın sınırlılıklarında belirtilen veritabanlarından ulaşılan kaynaklar incelendiğinde Slovenya’dan veri alınarak yapılan bir astronomi eğitimi çalışmasına rastlanmamıştır. Aynı ülke için hiçbir örneklemde durum saptama çalışmasına rastlanmamıştır. Ayrıca Slovenya ile Türkiye’nin örneklem seçildiği astronomi eğitimi çalışmasına da rastlanmamıştır.

² Ortadoğu Teknik Üniversitesi İlköğretim Bölümü. <http://www.ele.metu.edu.tr/tr/ilkogretim-bolumu-0> adresinden 6 Nisan 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.8. Konuyla İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Hufnagel vd. 1997 yılında Amerika'da yapmış oldukları çalışmada çoktan seçmeli bir test olan Astronomy Diagnostic Test (ADT)'nin 1.0 sürümünden 2 sürümüne kadar olan gelişim evresi kısaca açıklanmıştır. 17 çeşitli kurumlardan katılan; 22 sınıftaki 1557 katılımcı çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. ADT'nin %32 civarındaki doğru cevaplanma yüzdeliği fakülte ya da sınıf arasında anlamlı farklılık olmadan aynı olması, erkekler ile kızlar arasında erkekler yönünde anlamlı farklılık olması çalışmanın bulguları arasındadır.

Zeilik, Schau ve Mattern'ın 1998 yılında yapmış oldukları çalışmada veriler 1995 bahar döneminde kurs alan 270 öğretmen adayından; 1999 yılında yapmış oldukları çalışmada ise 1994 güz, 1995 bahar ve 1995 güz dönemindeki 400'den fazla öğrencilerden ADT aracılığıyla alınmıştır. Astronomi kursu öncesi ve sonrasına göre soruların doğru cevaplanma oranında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Veriler analiz edildiğinde; kurs alındıktan sonrası yönünde anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir.

Trumper, farklı kaynaklardan bir araya getirdiği [Zeilik, Schau ve Mattern (1998), Lightman ve Sadler (1993) ve Bisard vd. (1994)] sorulardan oluşan 19 adet çoktan seçmeli soru ile çeşitli örneklemleri kullanarak çalışmalar yapmıştır. Bu örneklemler içerisinde üniversite öğrencilerinin yanı sıra; lise öğrencileri (2001b), öğretmenler (2001a; 2006b) de bulunmaktadır. 2000 yılında yapmış olduğu çalışmanın örneklemini 76 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Bulguların soru soru analizleri yapılmış, öğrencilerin %48,5'inin sorulara doğru yanıt verdiği tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin (%57) kız öğrencilere (%43,2) oranla daha doğru cevap verdikleri bulgular arasındadır.

Yapmış olduğu bir diğer çalışmadaki verilerini %23'ü biyoloji, %16'sı matematik, %8'i fizik okuyan, 351'i kız, 82'si erkek olan 433 lise öğretmen adayından toplamıştır. %38,4'lük doğru cevaplanma yüzdeliği içerisinde; erkek öğrencilerin kız öğrencilere (ok büyük bir farklılık olmasa bile); astronomi kursu alanların, almayanlara kıyasla daha yüksek oranda doğru cevaplar verdikleri tespit edilmiştir (2001a).

Trumper, 2003 yılında ilköğretim öğretmen adaylarının astronomi kavramlarına ilişkin bilgilerini tespit etmek amaçlı yapmış olduğu çalışmasında; %95'i bayan olan 645 kişilik bir örneklemede verilerini toplamıştır.%36,1'lik doğru yanıtlanma oranı elde edilen bu çalışmanın ilköğretim öğretmen adaylarını ilgilendirebilecek olduğu belirtilmiştir.

Veriler, gelecekte astronomi konularını ilköğretim ve lise öğrencilerine öğretecek olan 138 öğretmen adayına verilen astronomi kursu öncesinde ve sonrasında toplanmıştır. Çalışmada Güneş-Dünya-Ay sistematiğine ilişkin sorularla deneysel öğretim etkinlikleri irdelenmiştir. Materyal ve etkinlik tasarlanırken yapılandırmacı öğrenme kuramı temel alınmıştır. Toplanan veriler sonucunda deneysel sınıftaki öğrencilerin diğer sınıflara oranla daha doğru cevaplar verdikleri tespit edilmiştir (Trumper, 2006a).

ADT'nin 2. sürümüne kadar olan gelişimin anlatıldığı çalışmada, gelişim sonucunda ortaya çıkan ADT'nin (ikinci sürüm) geçerlik ve güvenilirlik testleri yapılmıştır. Soruların geçerli olup olmadığının tespiti için madde ayırıcılık indeksi kullanılarak düşük çıkan sorular bir sonraki sürümde testten çıkarılmıştır. Güvenirlik için de lisans öğrencilerine, fen okumayan öğrencilere ve profesörlere sorulmuştur. Bu sorulara lisans öğrencilerinin %34'ü, Amerika'nın Maryland Üniversitesi'nde üçüncü kursunu alan, Fen okumayan öğrencilerin %66'sı, profesörlerin ise %97'si doğru yanıt vermiştir. Bu bulgular ışığında ADT'nin geçerlilik ve güvenilirliğinin eğitimsel çevrede kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir (Hufnagel, 2002).

Deming'in (2002) çalışmasında gönüllü olan astronomi kursiyerlerine ADT ile ön test-son test yapılmıştır. Ön teste katılan 5,346 adet öğrenciden alınan verilere göre; %32,4'lük doğru cevaplanma yüzdeliği olduğunu belirtmiş, erkeklerin kadınlara oranla daha çok doğru yanıt verdiklerini belirlemiştir.

Öğretmenlerin bilgiyi anlamalarının öğrencilere onları aktarmanın en önemli yolu olduğunu belirten Brunsell ve Marcks, 2005 yılında yapmış oldukları çalışmada 142 adet hizmet içi eğitim alan fen öğretmenine ADT uygulamış ve öğretmenlerin astronomi kavramlarına ait ciddi yanlışları olduğunu tespit etmişlerdir. Bu soruna çözüm olarak da hizmet içi eğitim veren öğretmenlerin profesyonel olmaları önerilmiştir.

Frede (2006), Fransız ilköğretim programını incelemiş ve temel astronomi konularının; gece-gündüz döngüsü, mevsimler, güneş sistemi ve evrenin büyüklüğü olduğunu belirlemiştir. Çalışmasında, öğretmen adaylarının bu konulara ilişkin kavramları nasıl algıladıklarını araştırmaktadır. 50 adet öğretmen adayına sorulan açık uçlu sorular yardımıyla veriler elde edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının kavram yanlışları dikkate alınarak mevcut öğretim programlarının yeniden yapılandırılması önerilmiştir.

Frede, 2008 yılında ilköğretim öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmasında ise ayın evreleri ve mevsimlerin öğretiminde kullanılan yöntemleri karşılaştırılmıştır. 60 öğretmen adayı ön test sonrası bilgi birikimleri eşdeğer olacak şekilde yirmişerli 3 gruba ayrılmıştır. Burada Lightman and Sadler'in (1993) çoktan seçmeli soruları kullanılmıştır. Birinci grup, konu ile ilgili olgusal bilgiler bulunan basit bir metin okumuş; ikinci grup, konuyla ilgili iki ana kavram yanlışını ve bunu nasıl çürüteceklerine dair bir metin okumuştur. Üçüncü grup ise her kavram için iki yaygın kavram yanlışını ve bir bilimsel açıklama olacak şekilde üç hipotezi test eden bir

çürütme deneyine katılmışlardır. Üçüncü grubun kavramsal değişiminin daha kalıcı olduğu (1 ay sonra) tespit edilmiştir.

100 adet fen okuyan ve okumayan öğrencilerin örneklem seçildiği çalışmada, 14 adet çoktan seçmeli test dönem başında ve dönem sonunda olmak üzere uygulanmış ve veriler ele edilmiştir. Öğrencilerin %38'i ön testte, %56'sı son testte soruları doğru cevaplamıştır. Ayrıca ayın evreleri ile büyüklük-uzaklık kavramlarının değişime dirençli olduğu belirtilmiştir (Kalkan ve Kıroğlu, 2007).

Brogt, Sabers, Prather, Deming, Hufnagel ve Slater (2007) ADT'yi analiz etmek amaçlı bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın verileri birbirinden farklı öğretim teknikleri kullanılan 70 ayrı lisans sınıfından ADT aracılığıyla ön test, son test şeklinde toplanmıştır. Veriler istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ADT'nin derinlemesine olmaması, sadece temel kavramları sorgulaması nedeniyle kullanılan tekniklerin sorgulanması bağlamında yeterli derecede duyarlılığı olmadığı ihtimali belirtilmiştir.

Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada; veriler Türkiye'nin Amasya Üniversitesi'nde okumakta olan 113 adet Fen Bilgisi öğretmen adayından ADT kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda %34,2'lik doğru cevaplanma yüzdeliği tespit edilmiş, öğretmen adaylarının bilimsel açıklamalardan uzak oldukları belirtilmiştir.

Astronomi eğitimi çalışmaları bağlamında oldukça geniş kapsamlı çalışmalardan birisi de; Lelliott ve Rollnick'in (2009) çalışmasıdır. Bu çalışmada 1974 yılından 2008 yılına kadar geçen 35 yıllık süreçte yapılan 1003 adet astronomi eğitimi çalışmasını incelenmiştir. Temel astronomi kavramlarının öğrenilmesi için; anahtar kavramları astronomide "*Big Ideas*" [Büyük Fikirler] olarak kategorilendirmiştir. Büyük fikirler;

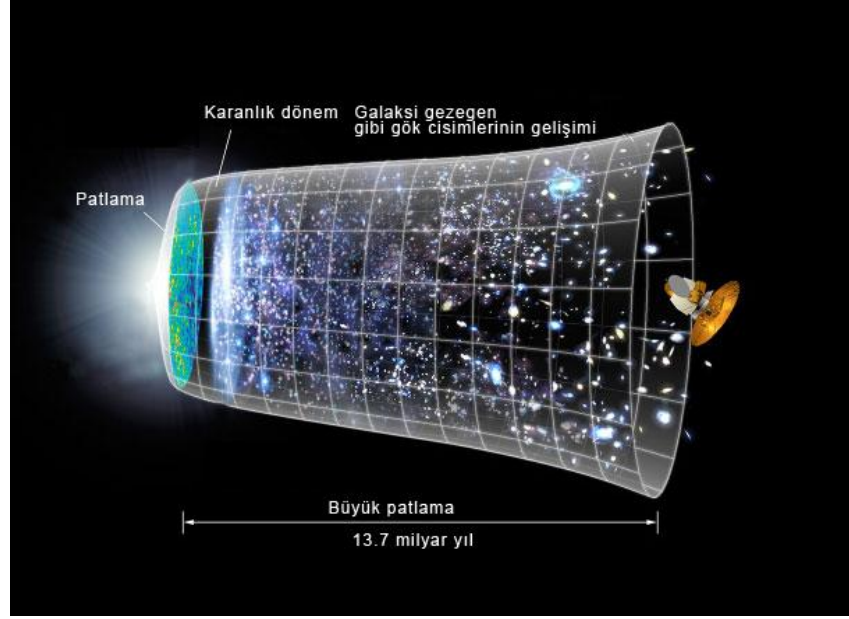
Bilimdeki Gelişmeler için Amerikan Topluluğu'nun (AAAS) 2061 Projesi kapsamında geliştirilen Fen, Matematik ve Teknoloji içerisindeki önemli başlıklarda ortaya çıkan bir kavramdır. Proje kapsamında “konu” ya da “tema” kelimesi yerine “büyük fikirler” kelime öbeği tercih edilmiştir. Bu çalışmada da bu yöntem kullanılarak; astronomideki anahtar kavramlar “Dünya, Yerçekimi, Gece-Gündüz Döngüsü, Mevsimler, Güneş-Dünya-Ay Sistematiği, Yıldızlar, Güneş Sistemi ile Büyüklük ve Uzaklık” olmak üzere 8 ana başlık altında toplamıştır.

1.9. Tanımlar

Bu başlık altında; araştırmada sıkça kullanılacak olan astronomi terimlerinin tanımları ve bazı terimler hakkında kısaca bilgiler verilecektir. Bu terimler: Big Bang, evren, gökada, yıldız, takımyıldızları, yörünge, gezegen, güneş sistemi, Güneş, gölge, Ay, Ay'ın evreleri, tutulmalar, mevsimler ve uydudur.

1.9.1. Büyük Patlama (Big Bang)

1965 yılında mikrodalga fon ışınımının keşfinden bu yana evrenin oluşumu için kabul edilen model büyük patlama modelidir. Büyük patlama süreci Şekil 1'de görüldüğü gibi tüm madde, enerji, uzay ve zaman 13,7 milyar yıl önce oluşmuştur. Büyük patlamanın başlangıcında yani zaman yok iken; uzay ve zamanda tekillik vardır, evrenin kapladığı uzay boyutsuzdur, evrende temel parçacıklar ile ışınım vardır ve ortam sıcaklığı bir trilyon derecedir. Evren; giderek genişlediği için başlangıç anından uzaklaştıkça soğur. Sıcaklık bir milyon dereceye düştüğünde evrendeki temel parçacıklar hidrojen ve helyum gibi hafif çekirdekleri oluşturmaya başlamıştır (Dictionary of Astronomy, 1995: 33; Aslan vd., 1996: 222; Demirsoy, 2002: 33). Gaz bulutlarından ağır olanlar, komşusu olduğu diğer gaz bulutlarından kütle çekimi sebebiyle gazları çeker ve sıkışmaya başlar. Sıcaklık normalde moleküllerin titreşim hareketi yapmasından kaynaklanır. Gaz yoğunluğu artması, titreşim hareketi yapacak moleküllerin artmasını sağlar. Böylelikle sıcaklık artar. Artan sıcaklık ise hidrojeni helyuma dönüştüren nükleer füzyon (kaynaşma) olayını kolaylaştırır. Yıldızlar, yıldız kümeleri, gökadalara (galaksi) bu şekilde oluşmuştur (Dictionary of Astronomy, 1995: 33).



Şekil 1. Büyük Patlama Süreci³

1.9.2. Evren

Tüm uzayı ve zamanı kapsayan ve diğer adı kozmos olan evren, var olan her şeydir (Spitz ve Gaynor, 1959: 415; Maddison, 1980: 191; Dictionary of Astronomy, 1995: 237; Burnie vd., 2000). Bütün yıldızları, gök adaları, kümeleri, gaz ve bulutları içine alan madde ile dolu uzayın bölümüdür (Aslan vd, 1996).

1.9.2.1. Evrenin Merkezine İlişkin Görüşler

İnsanlığın tarihsel süreci içerisinde evrenin merkezi ile ilgili birçok görüş ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu modellerden ve bu modelleri ortaya çıkaran bilim adamlarından bahsedilmiştir.

Dünya'yı merkez kabul eden görüşe *Yer Merkezli (Geocentric)* görüş denilmiştir. Bu görüşe göre; Güneş ve diğer gezegenler Dünya etrafında dolanırlar. Bu görüşe uygun geliştirilmiş olan Güneş sistemi modeline de Ptolemy modeli denilmektedir

³ http://www.nasa.gov/images/content/144789main_CMB_Timeline75_lg.jpg adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

(Whipple,1958: 18; Evren, 2011). Pythagoras (MÖ 580-500), Yunanlı Eudoxus (MÖ. 408-355), Aristotle (MÖ 384-322), Ptolemy (100-170) bu modeli savunan bilim adamlarıdır (Aslan vd., 1996; Burnie, 2000; Evren, 2011, Unat, 2001). Yer merkezli model Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yer Merkezli (Geocentric) Evren Modeli⁴

Güneş merkezli model; Güneş sisteminin merkezinde Güneş’i bulunduran, Yer merkezli eski kuramları yıkan, çok önemli bir devrimdir. Bu model; ilk kez Güneş merkezli bir model ileri süren Yunanlı bilim adamı Aristarchus’tan (MÖ 312-230) sonra, 1540-1690 yılları arasında İtalyan bilim adamı Nicholas Copernicus (1473-1543), Tycho Brahe (1546-1601), Johannes Kepler (1571-1630), İtalyan bilim adamı Galileo Galilei (1564-1642) ve Isaac Newton (1642-1727) ile yaklaşık 150 yıllık bir süre içinde geliştirilmiştir. Modern düşünce ve gözlemlere göre ise Güneş, güneş sisteminin merkezinde bulunurken; evrenin belirli bir merkezi yoktur (Aslan vd., 1996: 76; Burnie, 2000; Evren, 2011; Unat, 2001). Güneş merkezli model Şekil 3’de gösterilmiştir.

⁴ <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/18.html> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 3. Güneş Merkezli (Heliocentric) Model⁵

1.9.3. Gökada

Gökada kütle çekim kuvvetiyle bir arada bulunan yıldızlar, yıldızlararası gaz, toz ve plazmanın meydana getirdiği yıldızlararası madde ve karanlık maddeden oluşur. Evrende sarmal, disk ve düzensiz gökada olmak üzere 3 çeşit gökada tipi bulunmaktadır. Güneş Sistemi'nin de içinde bulunduğu gökada olan Samanyolu Gökadası sarmal gökadalardan çubuklu sarmal tipi gökadadır (Spitz ve Gaynor, 1959: 167; Maddison, 1980: 63; Dictionary of Astronomy, 1995: 98; Aslan vd, 1996: 209).

1.9.4. Yıldız

Çekirdeğinde oluşan füzyon sonucunda açığa çıkan enerjiyi uzaya ışıma biçiminde yayan, ışıklı gök cisimlerinden her biri (Spitz ve Gaynor, 1959: 374; Maddison, 1980: 167; Dictionary of Astronomy, 1995: 219; Burnie, 2000; Türk Dil Kurumu [TDK], 2012) olarak tanımlanan yıldızların enerji kaynağı hafif elementlerin ağır elementlere dönüşmesidir. 4 tane hidrojen füzyon tepkimesiyle (nükleer kaynaşma) bir araya gelerek helyumu, 3 helyum bir araya gelerek karbonu, karbon helyum çekirdeği ile birleşerek oksijeni oluşturur. Büyük yıldızlarda ise oksijen; neon, sodyum, magnezyum gibi ağır

⁵ <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/18.html> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

elementlere dönüşür daha sonra bunlar da yanıp demir grubu elementleri oluşur (Burnie, 2000; Aslan vd, 1996)

Yıldızlar, Wien yasası nedeniyle farklı renklerde görünür. Wien yasasına göre; sıcak cisimler mavi renkte, soğuk cisimler kırmızı renkte görünürler (Aslan vd, 1996; Evren, 2011). Bu sebeple mavi yıldızlar, kırmızı yıldızlardan daha sıcaktır.

1.9.5. Takımyıldızlar

Eski gözlemciler yıldızların yerlerini kolayca akılda tutabilmek için gökyüzündeki yıldızları hayali çizgilerle birleştirmişlerdir. Toplamda 88 tane olan takımyıldızını farklı kültürlerde yetişen insanlar genellikle kendi yerel mitolojik kahramanlarına, yaratıklara ve nesnelere benzetmişlerdir. Takımyıldızları; 3 boyutlu uzay objelerinin 2 boyutlu görüntüsüdür. Dünya'dan bakıldığında hepsi aynı uzaklıktaymış gibi görünse de aslında Dünya'ya olan uzaklıkları birbirinden farklıdır (Spitz ve Gaynor, 1959: 97; Dictionary of Astronomy, 1995: 57; Burnie, 2000: 300; Evren, 2011).

1.9.6. Yörünge

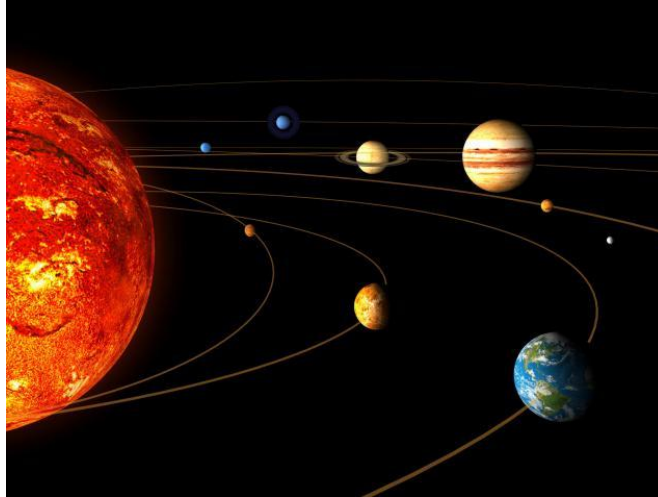
Bir gök cisminin hareketi boyunca uzayda çizdiği yol (Spitz ve Gaynor, 1959: 283; Maddison, 1980: 121; Dictionary of Astronomy, 1995:175; Aslan vd, 1996; TDK, 2012). Güneş sistemi gezegenleri eliptik yörüngelerde ve aynı yönde fakat farklı hızlarda Güneş etrafında dolanırlar (Whipple, 1958: 23; Aslan vd, 1996; Burnie, 2000: 310; Unat, 2001: 166)

1.9.7. Gezegen

Güneş çevresinde belli bir yörüngede dolanan, oradan aldığı ışığı yansıtan gök cisimlerinin ortak adıdır (Spitz ve Gaynor, 1959: 303; Maddison, 1980: 131; Dictionary of Astronomy, 1995: 183; TDK, 2012). Gökyüzünde yıldızlara göre sürekli olarak yer değiştirirler (Aslan vd, 1996).

1.9.8. Güneş Sistemi

TDK (2012) güneş sistemini “Güneş, gezegenler ve kuyruklu yıldızların oluşturdukları dizge” olarak tanımlamaktadır. Başka kaynaklara göre ise güneş sistemi; merkezinde Güneş, Güneş etrafında belirli bir yörüngede dolanan 8 gezegen ve bunların uyduları, kuyruklu yıldızlar, akan yıldızlar, küçük gezegenler, meteorlar, asteroidler ve gezegenler arası gaz ve tozdan oluşmuş bir sistemdir (Dictionary of Astronomy, 1995: 213; Aslan vd, 1996; Akoğlu ve Candaş, 2007; Evren, 2011). Bu 8 gezegen Güneş’ten uzaklıklarına göre sırasıyla Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün’dür. Bütün gezegenlerin yörüngeleri kabaca aynı düzlemindedir. Ayrıca gezegenlerin kimyasal yapıları birbirinden farklıdır. Bu farklılık Güneş’ten uzaklıklara göre değişir: metalce zenginler içeride bulunurken, hidrojen zengin olanlar dışarıda yer alır. Merkür ve Venüs Dünya’dan Güneş’e daha yakın olduklarından iç gezegen olarak isimlendirilirken; Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün de dış gezegen olarak isimlendirilir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars; Yer (Dünya) benzeri gezegenler, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün de gaz devleri olarak adlandırılır (Akoğlu ve Candaş, 2007; Evren, 2011). Şekil 4’te Güneş sistemi gösterilmiştir.



Şekil 4. Güneş Sistemi⁶

⁶ *Voyager 1 nearing edge of solar system: NASA.* <http://www.thehindu.com/sci-tech/science/article951796.ece> adresinden 15 Nisan 2012 tarihinde edinilmiştir.

Gezegenler Kepler ve Newton yasalarına göre Güneş etrafında eliptik yörüngelerde dolanırlar. Neredeyse tüm gezegenlerin yörünge düzlemlerinin birbirine yakın olmasından dolayı Güneş Sistemi, disk şeklindedir (Bkz., Şekil 4). Bu diske kuzey yönünden bakıldığında Venüs ve Uranüs dışındaki tüm gezegenlerin eksenleri etrafında saatin tersi yönünde döndükleri ve tüm gezegenlerin saatin tersi yönünde Güneş etrafında dolandıkları görülür (Aslan vd, 1996).

1.9.8.1. Merkür

Güneşe en yakın gezegen olan Merkür, Güneş etrafındaki yörüngesinde dolanmasını 88 günde tamamlar. Atmosferi ve doğal uydusu yoktur (Dictionary of Astronomy, 1995: 155; Aslan vd, 1996: 99; Burnie vd., 2000: 318; Demirsoy, 2002: 125; Akoğlu ve Candaş, 2007; Evren, 2011). Merkür Şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5. Merkür⁷

1.9.8.2. Venüs

“Çobanyıldızı” (TDK, 2012) olarak da bilinen Venüs, Güneş etrafındaki yörüngesinde dolanmasını 224,7 günde tamamlar. Şekil 6’da görünen Venüs, Güneş’e yakınlığı bakımından ikinci sırada bulunsa da atmosferinin sera etkisi yapması sebebiyle güneş sisteminin en sıcak gezegenidir. Yüzeyinin ortalama sıcaklığı 730°C’dir. Uydusu yoktur (Dictionary of Astronomy, 1995:241; Aslan vd, 1996: 102; Burnie vd., 2000: 322; Demirsoy, 2002: 127; Akoğlu ve Candaş, 2007; Evren, 2011).

⁷ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Mercury> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 6. Venüs⁸

1.9.8.3. Dünya

Dünya Güneş'e yakınlık sıralamasında 3. sırada yer alan, üzerinde canlı yaşadığı bilinen tek gezegendir. Şekil 7'de görünen Dünya her gün kendi eksenini etrafında 23,5°'lik bir açı ile dönerken, her yıl da Güneş'in etrafında eliptik bir yörüngede dolanır (Dictionary of Astronomy, 1995: 75; Aslan vd, 1996: 22; Burnie vd., 2000:142; Evren, 2011). TDK'ya (2012) göre eksen; “bir cismi iki eşit parçaya bölen çizgi, mihver” demektir.

Dünya'nın katmanları içten dışa doğru; Çekirdek katmanı (Barisfer), Magma katmanı (Pirosfer), Yer kabuğu (Litosfer), Su katmanı (Hidrosfer) ve Gaz katmanı (Atmosfer) olarak sıralanır (Geniş ve Özdemir, 2008). Dünya'nın katmanları bağlamında düşünüldüğünde atmosfer, Dünya'dan uzaya açılan çıkış kapısı olarak düşünülebilir.



Şekil 7. Dünya⁹

⁸ <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/26.html> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.9.8.4. Mars

Güneş'e Dünya'dan daha uzak olan kızıl gezegendir (Dictionary of Astronomy, 1995: 150; TDK,2012). Yüzeyinde bol miktarda demir oksit bulundurduğu için kızıl görünür (Akoğlu ve Candaş, 2007). 687 günde Güneş etrafındaki yörüngesinde dolanımını tamamlayan Mars'ın Phobos ve Deimos isimli 2 tane uydusu vardır (Dictionary of Astronomy, 1995: 150; Aslan vd, 1996: 107; Burnie vd., 2000: 334; Demirsoy, 2002: 129; Evren, 2011). Şekil 8'de Mars gezegenine ait görsel verilmiştir.



Şekil 8. Mars¹⁰

1.9.8.5. Jüpiter

Şekil 19'da görünen Jüpiter, Güneş sisteminin en büyük gezegenidir (Dictionary of Astronomy, 1995: 131; Aslan vd, 1996: 112; Burnie vd., 2000: 338; Demirsoy, 2002: 131; Akoğlu ve Candaş, 2007; Evren, 2011; TDK,2012). 11,86 yılda Güneş etrafındaki dolanımını tamamlayan Jüpiter'in uyduları içerisinde en bilinenleri Io, Callisto, Ganymede ve Europa, Galileo uydularıdır. Bunlar Galileo uyduları olarak da isimlendirilir (Dictionary of Astronomy, 1995: 132; Aslan vd, 1996: 112; Burnie vd., 2000: 338; Demirsoy, 2002: 131; Evren, 2011).

⁹ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Earth> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

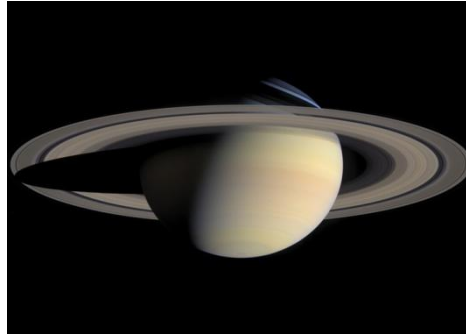
¹⁰ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Mars> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 9. Jüpiter¹¹

1.9.8.6. Satürn

Halkalı gezegen olarak bilinen Satürn, Güneş etrafındaki dolanımını 29,46 yılda tamamlar (Dictionary of Astronomy, 1995: 205; Aslan vd, 1996: 116; Burnie vd., 2000; 342; Demirsoy, 2002: 132; Evren, 2011). Şekil 10'da Satürn gezegenine ait görsel verilmiştir.



Şekil 10. Satürn¹²

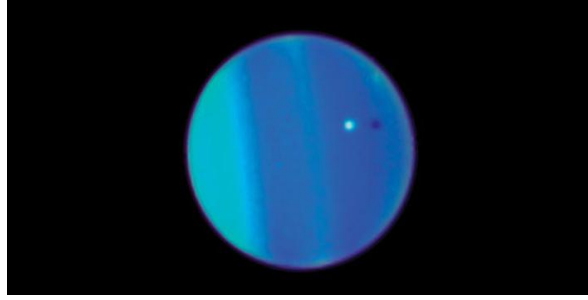
1.9.8.7. Uranüs

Güneş'e uzaklık sıralamasında yedinci sırada olan Uranüs, Güneş etrafındaki yörüngesindeki dolanımını 84 yılda tamamlar (Dictionary of Astronomy, 1995: 237;

¹¹ <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/29.html> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

¹² <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Saturn> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

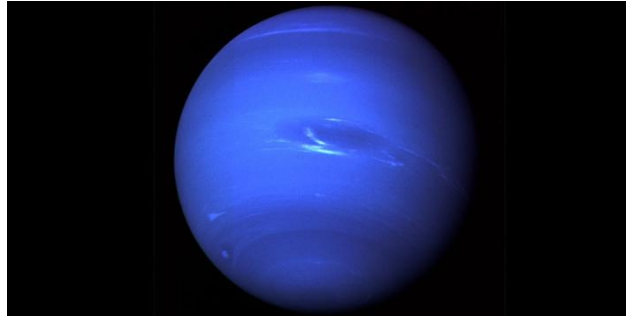
Aslan vd, 1996: 120; Burnie vd., 2000: 346; Demirsoy, 2002: 133; Evren, 2011). Şekil 11’de Uranüs gezegenine ait görsel verilmiştir.



Şekil 11. Uranüs¹³

1.9.8.8. Neptün

Roma deniz tanrısından adını alan Neptün’ün Güneş etrafındaki dolanımı 164,8 yıl sürer. Çapı 49528 km’dir. Güneş sistemindeki yeri matematiksel olarak hesaplanmış, ardından gözlemlerle doğrulanmıştır (Dictionary of Astronomy, 1995: 164; Aslan vd, 1996: 123; Burnie vd., 2000: 350; Demirsoy, 2002: 133; Evren, 2011). Şekil 12’de Neptün gezegeninin görseli verilmiştir.



Şekil 12. Neptün¹⁴

¹³ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Uranus> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

¹⁴ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Neptune> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.9.9. Güneş

TDK (2012), Güneş'i "gezegenlere ışık ve ısıveren büyük gök cismi" olarak tanımlamaktadır. Şekil 13'te görünen Güneş, Dünya'ya en yakın yıldızdır (Dictionary of Astronomy, 1995: 222). Güneş, kendi enerjisini kendisi üretebilen orta büyüklükte bir yıldızdır. Güneş de diğer yıldızlar gibi enerjisini merkezinde bulunan hidrojen bombasına benzeyen fakat denetim altında işleyen çekirdek tepkimelerinden alır. Yani Güneş'in yakıtı hidrojen elementidir (Aslan vd, 1996; Burnie vd., 2000: 316; Evren, 2011).



Şekil 13. Güneş¹⁵

1.9.10. Gölge

Saydam olmayan bir cisim tarafından ışığın engellenmesiyle ışıklı yerde oluşan karanlık (TDK, 2012). Evrende 2 çeşit gölge tipi vardır. Birisi evreleri oluştururken, diğeri tutulmaların oluşumuna sebebiyet verir (Guy ve Young, 2010). "Ay'ın evreleri" ile "Ay ve Güneş tutulması" alt başlıklarında bu gölge tipleri açıklanmıştır.

1.9.11. Ay

Şekil 14'te görseli verilen Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur (Dictionary of Astronomy, 1995: 161; Aslan vd, 1996; Evren, 2011). İnsanoğlunun Güneş'ten sonra en

¹⁵ <http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Sun> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

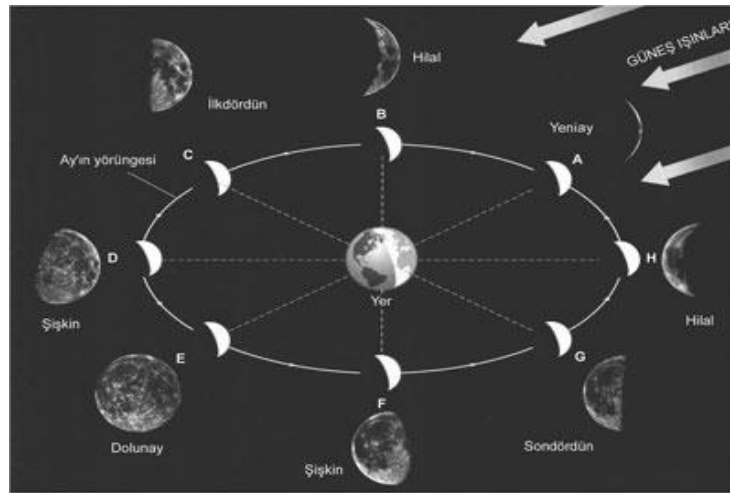
çok ilgisini çeken Ay; uzaydaki Dünya'ya en yakın gökcsimi olduğundan da uzay yolculuklarının ilk hedefidir (Aslan vd, 1996; Evren, 2011).



Şekil 14. Ay'ın Yüzleri¹⁶

1.9.11.1. Ay'ın Evreleri

Işık yaymayan bir cismin ışık almayan diğer yüzünün ışıksız kalması ile oluşan “Self-Shadow” tipi gölge sonucunda Dünya'dan bakıldığında Ay'ın evreleri görülebilir. Bir ay boyunca ayın farklı yüzlerinin ışıklı olması ve ışıksız kalması sonucunda evreler oluşur (Guy ve Young, 2010). Yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün olmak üzere 4 ana evre bulunmaktadır (Herschel, ve Bart, 1964: 272; Aslan vd, 1996; Evren, 2011). Şekil 15'te güneş ışınlarının gelme yönüne göre Ay'ın evreleri görülmektedir.



Şekil 15. Ay'ın Evreleri (Sakallı, 2008)

¹⁶ <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/24.html> adresinden 4 Mayıs 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.9.11.1.1. Yeni Ay

Güneş-Ay-Dünya aynı doğrultu üzerinde bulunduğunda Dünya'dan Ay'ın karanlık yüzü görünür. Şekil 16'da görülmekte olan bu evreye yeni ay denir. Bu evreden birkaç gün sonra, Ay ince bir hilal şeklinde görülmektedir (Aslan vd, 1996; 23; Sakallı, 2008; Evren, 2011).



Şekil 16. Yeni Ay¹⁷

1.9.11.1.2. İlk Dördün

Yeni ay evresinden bir hafta sonra Ay ile Güneş arasındaki açı 90° olur. Şekil 17'de görüldüğü gibi Ay bu evrede iken sağ yarısı aydınlık olduğundan, yarım daire olarak görülmektedir (Aslan vd, 1996; 23; Sakallı, 2008; Evren, 2011).



Şekil 17. İlk Dördün¹⁸

¹⁷ <http://desktopro.com/albums/Galleries-Single-Monitors/Space/The-Moon/NASA-Goddard-Space-Flight-Center-Scientific-Visualization-Studio-New-Moon-2560x1600.jpg> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

¹⁸ http://1.bp.blogspot.com/-r3NWy7p25bk/ToM5bC45QdI/AAAAAAAAADk/f5nL8a8PODg/s1600/NASA_Goddard_Photo_and_Video_-_First_Quarter_%2528by%2529.jpg adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.9.11.1.3. Dolunay

İlk dördün evresinden bir hafta sonra tekrar Güneş-Ay-Dünya aynı doğrultu üzerinde bulunurlar. Bu konumda Ay karşılaşma pozisyonundadır. Bu evrede Şekil 18’de görüldüğü gibi Ay’ın Dünya’ya bakan yüzü tamamen aydınlanır. Bu evreden sonra da ışıklı yüz küçülmektedir (Aslan vd, 1996; 23; Sakallı, 2008; Evren, 2011).



Şekil 18. Dolunay¹⁹

1.9.11.1.4. Son Dördün

Dolunay evresinden bir hafta sonra Ay ile Güneş arasındaki açı 270°’dir. Şekil 19’da görüldüğü gibi Ay bu evrede iken yarım daire olarak görülmektedir ancak ilk dördünden farklı olarak sol yarısı aydınlık olarak görünür (Aslan vd, 1996; 23; Sakallı, 2008; Evren, 2011).



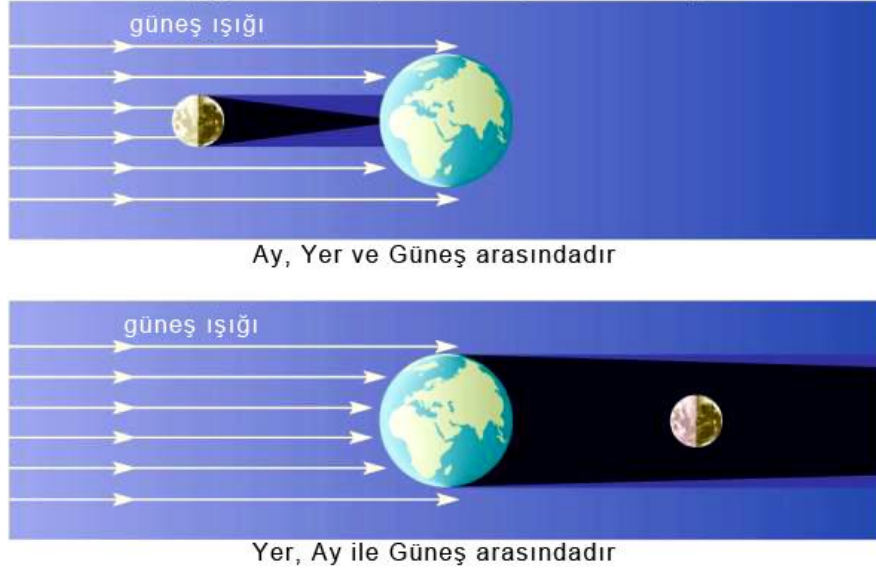
Şekil 19. Son Dördün²⁰

¹⁹ http://apod.nasa.gov/apod/image/9904/fullmoon_lick_big.jpg adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

²⁰ http://farm6.staticflickr.com/5072/5837032522_c0a0371c5b_z.jpg adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

1.9.12. Ay ve Güneş Tutulması

Bir objenin (gök cisminin) gölgesinin uzayda yer kaplaması yani uzaydaki bir cismin gölgesi sebebiyle başka bir cismin ışıksız kalması olan “Cast-Shadow” tipi gölge tutulma oluşmasına sebebiyet verir. Şekil 20’de görüldüğü gibi Dünya’nın gölgesinin Ay’ın üzerine düşmesiyle ay tutulması, Ay’ın gölgesinin Dünya üzerine düşmesiyle de güneş tutulması oluşur (Guy ve Young, 2010). Ya da Ay dolunay evresindeyken Dünya’nın gölgesinin bir kısmından geçerse ay tutulması; yeniay evresindeyken Dünya’nın üzerine gölgesinin bir kısmı düşerse de güneş tutulması gerçekleşir (Aslan vd, 1996: 29; Sakallı, 2008).



Şekil 20. Ay ve Güneş Tutulması²¹

1.9.13. Güneş-Dünya-Ay Sistematiği

Güneş-Dünya-Ay sistematiğinin merkezinde Güneş bulunur. Dünya kendi eksenini etrafında dönerken aynı zamanda Güneş etrafındaki eliptik yörüngesinde dolanır. Kepler yasalarına göre Dünya, Güneş çevresindeki eliptik yörüngesinde doğu yönünde (saatin

²¹ http://astro.physics.uiowa.edu/~srs/2952_04/Locus4_04_files/image004.jpg adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

hareketine ters yönde) dolanırken, kendi eksenini etrafında batıdan doğuya doğru döner. Dünya kendi eksenini etrafında dönmesini 24 saatte tamamlarken, Güneş etrafındaki dolanımını ise 365 günde tamamlar (Aslan vd, 1996: 19; Evren, 2011).

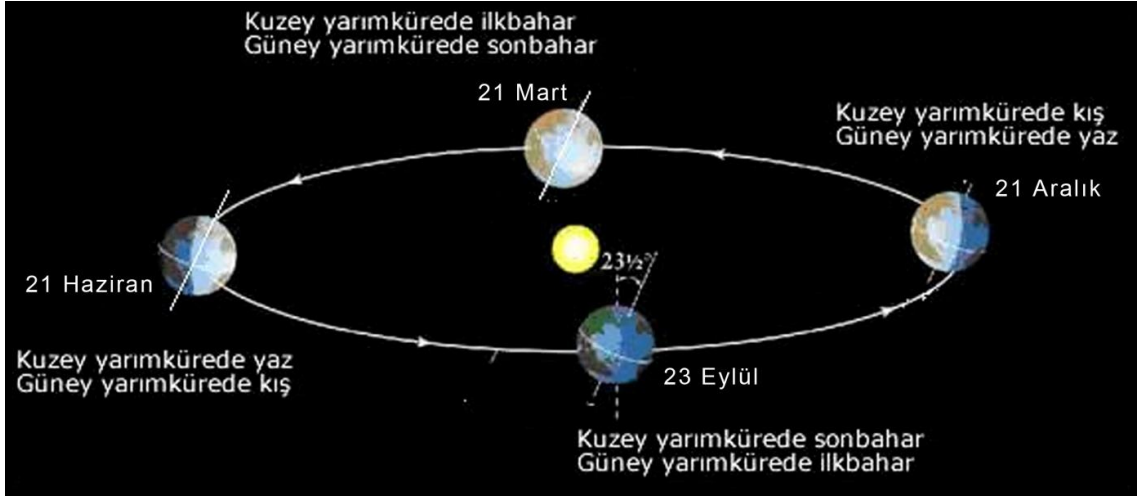
Güneş'in görünür hareketi, Dünya'nın yörünge hareketinin göstergesidir. Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu gece-gündüz olayı meydana gelir. Dünya'nın Güneş'i gören kısmı aydınlanırken, yani o kısımda gündüz yaşanırken, Güneş'i görmeyen kısmı da karanlık olur yani gece yaşanır (Aslan vd, 1996: 19).

Kendi eksenini etrafında dönmesi yaklaşık 29,5 gün süren Ay'ın iki tür hareketi vardır: Kendi eksenini etrafında döner aynı zamanda da Dünya'nın etrafında dolanır. Ay'ın kendi eksenini etrafında dönme süresi Dünya etrafında dolanma süresi ile aynıdır. Bu sebeple Dünya'dan Ay'ın aynı yüzü görülür (Aslan vd, 1996: 19; Evren, 2011).

1.9.14. Mevsimler

Mevsimler yeryüzünün farklı bölgelerine ulaşan ışınların değişen miktarlarına bağlı olarak oluşur. Bu değişim, Dünya'nın Güneş etrafında dolanırken, belli bir eğimle dönmesi sonucunda meydana gelir. Güneş ışınları yılın farklı zamanlarında farklı açılarla Dünya'ya ulaşır. Bu farklılık sebebiyle 21 Mart'tan 21 Haziran'a doğru günler uzar. 21 Haziran kuzey yarım kürede günün en uzun olduğu tarihtir. 23 Eylül tarihinde gece-gündüz süreleri eşitlenir. 23 Eylül'den 21 Aralık'a doğru günler kısalır. 21 Aralık kuzey yarım kürede günlerin en kısa olduğu tarihtir. Bu tarihler arasındaki süreler mevsimleri oluşturur. Genellikle ekvatorдан uzaklaştıkça mevsimler daha hissedilir hale gelir çünkü Güneş'in gökyüzündeki görünen konumu mevsimleri belirler. Dünya Güneş'ten uzakta iken yörüngesinde daha yavaş hareket ettiği için güney yarım küreye göre kuzey yarım kürede yaz mevsimi daha uzundur. Aynı şekilde Güneş'e yakinken yörüngesinde daha hızlı hareket ettiği için güney yarım küreye göre kuzey yarım kürede kış mevsimi daha kısadır (Aslan vd, 1996: 19; Burnie vd., 2000). Şekil 21'de gündönümleri tarihleri (21 Haziran, 21 Aralık) ile gece gündüzün eşit olduğu tarihler

(21 Mart, 23 Eylül) ve bu tarihlerde güney ve kuzey yarı kürelerde yaşanan mevsimler verilmiştir.



Şekil 21. Mevsimler²²

1.9.15. Uydu

Kendinden daha büyük olan bir cisim etrafında belirli bir yörüngede dolanan cisim uydu olarak isimlendirilir (Evren, 2011). Başka bir tanımlamaya göre uydu; gezegen ya da yıldız etrafında bir yörüngede dolanan; Ay, gezegen veya bir makinedir. Uydular doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır. Ay ve Dünya doğal uydulara örnek iken; insan yapımı olan uydular ise yapay uydulara örnektir (Herschel, ve Bart, 1864: 354; Dictionary of Astronomy, 1995: 205; NASA, 2010).

²² <http://derman.science.ankara.edu.tr/kitap/12.html> adresinden 2 Mart 2012 tarihinde edinilmiştir.

2. YÖNTEM

Temel astronomi kavramlarını bilme ve kavrama seviyelerinin tespiti amaçlanan bu araştırmada; tarama modeli kullanılacaktır. Tarama modeli betimsel yaklaşımda yer alan araştırma yöntemlerinden biridir ve genellikle bir olayı aydınlığa kavuşturmak ve olaylar arasındaki ilişkileri ortaya koymak için kullanılır (Çepni, 2007: 34). Tarama (survey) modelinin amacı, mevcut durumu aynen resmetmektir. “Araştırmaya konu olan birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. (...) Önemli olan var olanı değiştirmeye kalkmadan göstermektir.” (Karasar, 2010: 77). Bu tip çalışmalarda hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri kullanılabilir.

Nicel araştırma; teorik biliş temelinde bu güne kadar yapılan araştırmalara dayanarak, araştırmacı tarafından tasarlanır. “Nicel araştırmanın temel varsayımlarından biri, tespit edilebilen, açıklanabilen ve dolayısıyla tahmin ve kontrol edilebilen, çoğunlukla sebep – sonuç ilişkisi formundaki, objektif yasalardaki gerçekliktir”. (Vogrinc, 2004: 180) Nicel araştırmada desen (bu çalışma için betimsel desen geçerlidir) araştırmacıya belirgin bir yön verir (Yıldırım ve şimşek, 2008: 69).

Araştırmanın birinci kısmında, temel astronomi kavramlarının Türk eğitim sistemindeki yeri ve bu kavramları öğretecek olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının ilgili konuları bilme ve kavrama seviyeleri belirlenmektedir. Bu sebeple tarama modellerinden evrendeki belli bir ünite hakkında yargıya varmayı amaçladığından, örnek olay tarama modeli (Tütengil’in (1975): Karasar, (2000: s 86)’da belirttiği üzere) kullanılmıştır.

Araştırmanın ikinci kısmında ise; temel astronomi kavramları bulunan Türkiye’de Fen ve Teknoloji programı ile Slovenya’daki ilköğretim Fizik programının benzerlik ve

farklılıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu konuları ileride öğretecek olan öğretmen adaylarının üniversite programlarının benzerlik ve farklılıkları belirtilmiştir. Bu sebeple tarama modellerinden; çok sayıda elemanın oluşturduğu evreni temsil etmek amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemesi olan genel tarama modeli (Karasar, 2000: 79) kullanılmıştır.

2.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmada örneklem seçilirken temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adaylarının tercih edilmiş olması sebebiyle; amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemindeki temel anlayış araştırmacı tarafından oluşturulmuş ya da daha önceden hazırlanmış liste halinde bir ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008:112). Türk ve Sloven eğitim sistemleri temel astronomi kavramları bağlamında incelendiğinde; Türkiye’de Fen ve Teknoloji, Slovenya’da Fizik öğretmenlerinin bu kavramları öğretmekle yükümlü oldukları tespit edilmiştir. Bu tespit sonrası amaçlı bir şekilde bu örneklem seçilmiştir. Örneklemi oluşturan öğretmen adaylarının %63’ü kız, %37’si erkek; %49’u birinci, %51’i ise dördüncü sınıf; %50’si OMÜ’den, %22’si KTÜ’den, %18’i AÜ’den ve %10’u LJÜ’denir.

Araştırmanın birinci kısmının evrenini Fen ve Teknoloji öğretmeni adayları; örneklemini ise 2011-2012 eğitim öğretim yılında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Eğitim Fakültesi, Trabzon Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Fatih Eğitim Fakültesi, Erzurum Atatürk Üniversitesi (AÜ) Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Anabilim Dalı 1 ve 4. sınıfta okuyan 338 Fen ve Teknoloji öğretmen adayları oluşturmuştur.

Araştırmanın ikinci kısmının evrenini ise; Slovenya’daki Fizik öğretmeni adayları; örneklemini ise 2011-2012 eğitim öğretim yılında Ljubljana Üniversitesi (LJÜ) Eğitim

Fakültesi Fizik Eğitimi (Çift dal) bölümünde 1 ve 4. sınıfta okuyan 38 Fizik öğretmeni adayı oluşturmuştur.

2.2. Veri Toplama Aracı

Nicel araştırma tekniklerinin benimsendiği bu çalışmada kullanılan veri toplama aracı ile ilgili ayrıntılı bilgiler bu başlık altında verilmiştir. Temel astronomi kavramlarına ilişkin nicel veriler toplanırken birçok ülkede kullanılmış olan (Amerika, İsrail, Türkiye gibi) çoktan seçmeli Astronomy Diagnostic Test¹ (ADT) [Astronomi Tanı Testi] 2.sürümü tercih edilmiştir. Tablo 1’de ADT’nin çeşitli sürümlerinin veya bazı sorularının kullanılmış olduğu bazı çalışmalar gösterilmiştir.

ADT; 21’i bilgiye yönelik 33 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur (Zeilik, 2002; Hufnagel, 2002). Ölçekte bilgiyi ölçen çoktan seçmeli sorularla birlikte; öğretmen adaylarının hakkında tamamlayıcı bilgiler elde etmek için demografik, yaşadıkları tecrübeler ile ilgili bilgi elde etmek için de olgusal sorular yer almaktadır (Baş, 2010:59).

1992 yılında Candace Schau, Nancy Mattern, Kathleen Teague, Shannon Hall ve Michael Zeilik tarafından öğrencilere astronomi kursu verilmesi amaçlanan “Astro 101” isimli proje National Science Foundation (NSF) [Ulusal Bilim Topluluğu] tarafından desteklenmiştir. Bu proje kapsamında geliştirilen sorular öncelikle “Kavram Yanılgıları Ölçeği” olarak ve ardından ADT olarak (birinci sürümü) adlandırılmıştır. Bu çalışmanın fikir ve bulgularında Philip Michael Sadler’ın STAR isimli projesi ile Pfundt ve Duit’in açıklamalı kaynakçası göz önüne alınmıştır. ADT başlıklarının seçimi ise iki öncü isim olan Phil Sadler and Mike Zeilik’in çalışmalarına dayanmıştır. 1.0 sürümü ile başlayan ADT 1992 yılından 1997 yılına kadar sürekli olarak geliştirilmiştir (Zeilik, 2002; Hufnagel, 2002).

¹ *Astronomy Diagnostic Test (ADT) Version 2.0.* <http://solar.physics.montana.edu/aae/adt/> adresinden 6 Eylül 2011 tarihinde edinilmiştir.

Yazar(lar)	Yayın Yılı	Çalışmanın Yapıldığı Ülke
Hufnagel vd.	1997	Amerika
Zeilik, Schau ve Mattern	1998	Amerika
Zeilik, Schau ve Mattern	1999	Amerika
Trumper	2000	İsrail
Trumper	2001a	İsrail
Trumper	2001b	İsrail
Zeilik	2002	Amerika
Zeilik, Bisard ve Lee	2002	Amerika
Deming	2002	Amerika
Hufnagel	2002	Amerika
Trumper	2003	İsrail
Trumper	2006a	İsrail
Trumper	2006b	İsrail
Kalkan ve Kiroğlu	2007	Türkiye
Kalkan, Ustabaş ve Kalkan	2007	Türkiye
Brogt, Sabers, Prather, Deming, Hufnagel ve Slater	2007	Amerika
LoPresto	2007	Amerika
Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay	2009	Türkiye
Türk	2010	Türkiye
Şensoy, Türk, Bolat, Kalkan	2010	Türkiye

Tablo 1. ADT'nin Kullanılmış Olduğu Çalışmalar

1998 yılında New Mexico’da yapılan Astronomical Society of the Pacific’in [Pasifik Astronomi Topluluğu] bir grup astronomi eğitimcisi tarafından astronomi bilgilerini ölçmek için standart bir değerlendirme aracının gerekliliği ortaya koyulmuştur. ADT (birinci sürümü) 1998 yılında bu şekilde başlayan ve 1999 yılında sonlanan bir süreçle önceki çalışmalara ve standart psikometri kuralları kullanılarak yeniden yazılmıştır. Bu çalışma; Fen bilim dalında öğrenim görmeyen öğrencilerin ilk astronomi kurslarını almaları amacıyla birçok enstitüyü içinde barındıran Collaboration for Astronomy Education Research (CAER) [Astronomi Eğitimi Araştırmaları İşbirliği] tarafından geliştirilmiştir. Bu çalışmada bulunan isimler ise; Jeff Adams, Rebecca Lindell Adrian, Christine Brick, Gina Brissenden, Grace Deming, Beth Hufnagel, Tim Slater ve Michael Zeilik’dir (Zeilik, 2002; Hufnagel, 2002).

Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin örneklemini oluşturduğu çalışmanın birinci kısmında; daha çok fizik, küresel ısınma ile ilgili sorular olan 3, 4, 5, 9, 14, 15, 20 ve 21. sorular testten çıkarılmış, ardından Türk eğitim programına uygun 4 adet soru eklenmiştir (Bkz. EK-3). Slovenya’da Fizik öğretmenlerinin, Türkiye’de Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin örneklemini oluşturduğu çalışmanın ikinci kısmında ise; 3, 4, 5, 9, 14, 15, 20 ve 21. sorular testten çıkarılmıştır (Bkz. EK-4). EK-5’te de öğretmen adaylarının cevap kağıdı verilmiştir. Yapılan istatistik işlemleri sonucunda Türkiye’de kullanılan ölçeğin KR-20’si 0,56 hesaplanmıştır. Slovenya’da uygulanan ölçeğin KR-20’si ise 0,51 olarak hesaplanmıştır.

2.3. Verilerin Toplanması

Veriler; Türkiye’de 1 ve 4. sınıftaki 338 Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarından; Slovenya’da da 1 ve 4. sınıftaki 38 Fizik öğretmen adaylarından çoktan seçmeli test ile nicel veriler, yarı yapılandırılmış mülakat ile de nitel veriler alınarak toplanmıştır. Tablo 2’de verinin toplandığı örnekleme ait üniversite, bölüm, sınıf, il ve ülke verilmiştir.

Üniversite	Bölüm	Sınıf	İl / Ülke
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği	1 – 4	Samsun / TÜRKİYE
Karadeniz Teknik Üniversitesi	İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği	1 – 4	Trabzon / TÜRKİYE
Atatürk Üniversitesi	İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği	1 – 4	Erzurum / TÜRKİYE
Ljubljana Üniversitesi	Fizik Eğitimi (Çift Dal)	1 – 4	Ljubljana / SLOVENYA

Tablo 2. Çalışmada Verinin Toplandığı Örneklem

2.4. Veri Analizi

Elde edilen nicel veriler bilgisayar programı (SPSS 17.0 free trial) ile analiz edilmiştir. Araştırmanın değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA [Analysis of Variance]) ve ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi ile sınanmıştır. One-Way ANOVA ile anlamlı çıkan sonuçlar için anlamlılığın hangi yönde olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır.

ANOVA, iki ya da daha çok evrene ait ortalama puanları karşılaştırmada kullanılır. Ayrıca kuvvetli bir parametrik teknik olduğu için, mükemmel ön şartlara (normal dağılım, homojenlik gibi) sahip olmayan çalışmalarda da kullanılabilir. Bağımsız t- testi ise ilişkisiz olan iki örneklemin ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test eder. Bu testler bağımsız değişken olan örneklemelerin bağımlı değişkenleri açısından karşılaştırılması üzerine kurulur. Bağımsız değişken faktör olarak isimlendirilir. Bu çalışmanın faktörü cinsiyet, yetiştiği yer, sınıf seviyesi, öğrenim gördüğü üniversite ve ülkedir (Büyüköztürk, 2010; Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2010).

Temel astronomi kavramlarının çeşitli yönleriyle incelenmiş olduğu bu çalışmada, veri alınırken kullanılan çoktan seçmeli testin sorguladığı temel astronomi kavramları; Lelliott ve Rollnick (2009)'in makalesinde bahsetmiş olduğu anahtar kavram gruplarına göre incelenmiştir. Ancak çalışmada kullanılan sorularda “Dünya, Yerçekimi, Gece-Gündüz Döngüsü” konularına ilişkin soru bulunmadığından bu ana başlıklar kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan başlıklar şunlardır: “Mevsimler, Yıldızlar, Uzaklık ve Büyüklük, Yerçekimi ve Güneş-Dünya-Ay Sistemi”.

3. BULGULAR

Bu bölümde; ilk alt başlıkta temel astronomi kavramları bağlamında Türk Fen ve Teknoloji dersi programı ile Sloven ilköğretim Fizik dersi programı ve Türk Fen Bilgisi Öğretmenliği ile Sloven Fizik Öğretmenliği yükseköğretim programları incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Nicel veri toplama aracı ile öğretmen adaylarının gelecekte ilköğretim öğrencilerine öğretecekleri temel astronomi kavramlarına ne kadar ulaştıkları belirlenmiştir. Elde edilen veriler ise önce istatistiksel yöntemler kullanarak demografik değişkenlere göre açıklanmış, her bir soruya ait şıkların işaretlenme yüzdelik ve frekansları tablolar halinde verilmiştir.

3.1. Programlara Ait Bulgular

Türkiye Fen ve Teknoloji dersi ve Slovenya ilköğretim Fizik dersi programları temel astronomi kavramları bağlamında incelendiğinde ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar aşağıda verilmiştir:

- Türkiye’de Fen ve Teknoloji dersi içerisinde yer alan temel astronomi kavramlarına ait konulara toplamda 26 saat ayrılır iken, Slovenya’da Fizik dersinde yer alan temel astronomi kavramlarına ait konulara toplamda 12 saat ayrılmıştır.
- Temel astronomi kavramları bağlamında Slovenya’daki Fizik dersi programında, Türkiye’deki Fen ve Teknoloji dersi programına göre daha az konu ve kavram olduğu görülmüştür.
- Söz konusu olan konular Türkiye’de 7 ve 8. sınıf seviyesinde işlenirken, Slovenya’da 8 ve 9. sınıf seviyesinde işlenmektedir. Sınıf seviyeleri farklı gibi görünmesine rağmen öğrencilerin yaş aralıkları aynıdır.
- Her iki ülkede de bakanlığa bağlı bir ilköğretim programı bulunmakta ve söz konusu dersler bu program doğrultusunda işlenmektedir.

Temel astronomi kavramlarını öğretecek olan Türkiye’de Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının ve Slovenya’da Fizik öğretmen adaylarının yükseköğretim programları incelendiğinde ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar aşağıda verilmiştir:

- Türkiye’de temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adayları dersin içeriği gereğince Fizik, Kimya ve Biyoloji dersleri alırken, Slovenya’da öğretmen adayları Fizik ana dalın yanında kendi seçecekleri ikinci bir bilim dalı seçmek zorundadırlar.
- Her iki ülkede de öğretmen adayları astronomi dersini zorunlu olarak son sınıfta almaktadırlar.
- Her iki ülkede de öğretmen adayları eğitim dersleri almaktadır.
- Her iki ülkede de öğretmen adayları 4 yıl üniversitede öğrenim görmek zorundadırlar.

3.2. Demografik Değişkenlere Ait Bulgular

Çalışmanın istatistiksel yöntemler kullanılarak demografik değişkenlere göre açıklanmış kısmında kullanılacak testleri belirlemek amacıyla örneklemin dağılımı irdelenmiştir. Kişi sayısı 50’den fazla olan örneklem normal dağılıma sahip olduğu Two-Sample Kolmogrov-Smirnov (K-S) testiyle, homojen dağılıma sahip olduğu da t-testi ile bulunmuştur. Normal dağılımda puanlar evren ortalaması etrafında simetrik bir dağılım gösterirler. Örneklemin normal dağılım eğrisi oluşturması ve homojen olması sonucunda iki değişkenli demografilerde ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi (Independent Samples t-test), ikiden fazla değişkenli demografilerde ise One-Way ANOVA testi kullanılmıştır. One-Way ANOVA test sonuçlarında anlamlı farklılık çıktığı gruplar arasında anlamlı farklılığın hangi yönde olduğunun tespiti için Scheffe testinin sonuçlarına bakılmıştır (Büyüköztürk, 2010; Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2010). Bu testlerin kullanımı sonucundaki analizlerde anlamlı farklılık ortaya çıkan veriler tablolar halinde eklerde verilmiştir.

Türkiye'deki ve Slovenya'daki öğretmen adaylarının (ayrı ayrı) başarı ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı farklılığı bağımsız örneklem t-testi ile sınıanmıştır. Türkiye'de 1, 2, 3, 8, 10, 13 ve 15. sorularda erkek öğretmen adayları yönünde anlamlı farklılık çıkmıştır. Slovenya'da ise cinsiyete göre anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Bkz., EK-6).

Türkiye'deki ve Slovenya'daki öğretmen adaylarının (ayrı ayrı) başarı ortalamalarının öğrenim gördükleri sınıf kademesine göre anlamlı farklılığı bağımsız örneklem t-testi ile sınıanmıştır. Türkiye'de 1, 5, 6, 10, 11, 14 ve 15. sorularda dördüncü sınıf 16. soruda birinci sınıf; Slovenya'da 2, 4 ve 10. sorularda dördüncü sınıf, 7. soruda ise birinci sınıf yönünde anlamlı farklılık çıkmıştır (Bkz., EK-7).

Bir diğerk demografik özellik öğretmen adayları tarafından alınan kurs sayısıdır. Türkiye'deki ve Slovenya'daki öğretmen adaylarının (ayrı ayrı) başarı ortalamalarının aldıkları kurs sayılarına göre anlamlı farklılığı One-Way ANOVA testi ile sınıanmıştır. Türkiye'de 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11 ve 15. sorularda anlamlı farklılık çıkmıştır. Bu farklılık 3, 5 ve 6. sorularda kurs almakta olanlar yönünde çıkarken, 1, 2, 10, 11 ve 15. sorularda birden fazla kurs alanlar yönünde çıkmıştır. Slovenya'da ise kursa göre anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Bkz., EK-8).

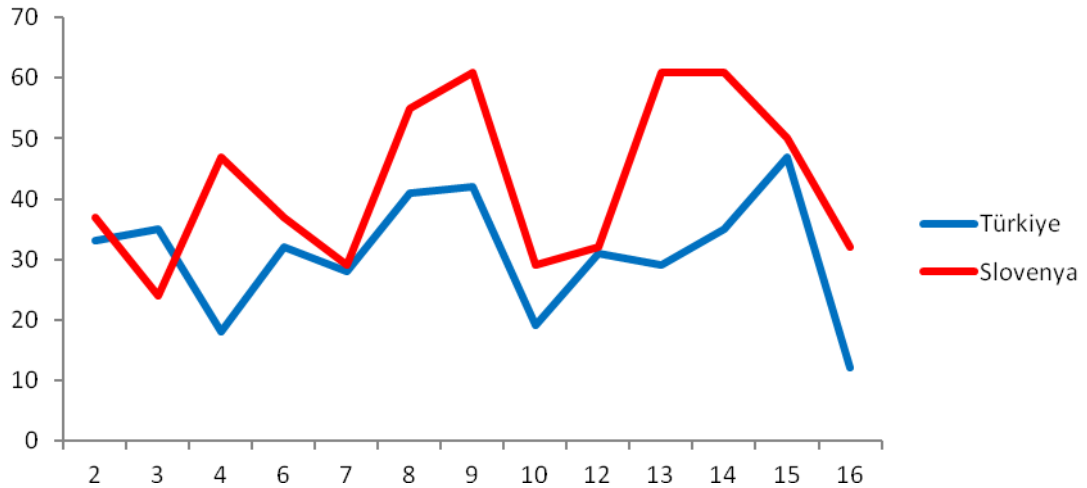
Öğretmen adaylarının yaşadıkları yer ile temel astronomi kavramlarına ilişkin sorulardaki başarı ortalamalarının arasındaki ilişki One-Way ANOVA ile test edilmiştir (Bkz. EK-9). Testin sonuçlarına göre Türkiye'de hiçbir soruda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiş iken Slovenya'da sadece 16. soruda ilçede yaşamış olanlar yönünde anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Sadece Türkiye örneklemini içerisindeki bir değişken olan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteleri ile temel astronomi kavramlarına ilişkin soruların doğru

yanıtlanması arasındaki ilişki 2, 3, 5, 6, 10, 11 ve 15. sorular için istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu anlamlı farklılık 3, 6 ve 11. sorularda AÜ, diğer sorularda OMÜ yönündedir. EK-10’da yapılan One-WayANOVA testinin sonuçları görülmektedir.

Temel astronomi kavramlarına ilişkin 1. sınıfların başarı puanlarında Türkiye ve Slovenya ülkelerine göre anlamlı farklılığı test etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bu teste göre 13, 14, 15 ve 16. sorularda Slovenya yönünde anlamlı farklılık vardır. EK-11’de bulgulara ilişkin değerler tablo ile verilmiştir. 4. sınıfların başarı puanlarında ise Türkiye ve Slovenya’ya göre anlamlı farklılığı test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testine göre 2, 4, 9, 10, 13 ve 16. sorularda ise Slovenya yönünde anlamlı farklılık vardır. EK-11’de bulgulara ilişkin değerler tablo ile verilmiştir.

Öğretmen adaylarının Türkiye ve Slovenya örneklemlerine göre başarı puanlarının anlamlı farklılığının tespiti için bağımsız t- testi kullanılmıştır. Test sonucunda ise anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.



Grafik 1. Türkiye ve Slovenya’da Ortak Olan Soruların Örneklemdaki Doğru Yanıtlanma Yüzdeliği

Türkiye ve Slovenya’da ortak olan soruların doğru yanıtlanma yüzdeliğine ilişkin grafik verilmiştir. Grafik 1 incelendiğinde Slovenya’daki Fizik öğretmen adaylarının doğru cevap verme yüzdeliklerinin, Türk Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu görülmektedir.

3.3. Soruların Analizi

Öncelikle Türk öğretmen adaylarının, ardından Sloven öğretmen adaylarının doğru cevap yüzdelikleri verilmiştir. Bunlar “big ideas” soru gruplarına göre gruplanmış, grupların altında ise soru soru analizi yapılmıştır. Bu analizler; tablolar yardımıyla sunulacaktır. Grup içerisinde verilen tablolar şıkların hangi oranda seçilmiş olduğunu gösterirken, grupların sonunda genel bir doğru cevaplanma yüzdeliği tablosu ile sunulmuştur.

3.3.1. Türkiye Bulgular

%64,1’i kız, %35,9’u erkek olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının %34,3’ünün sorulara doğru cevap vermiş oldukları tespit edilmiştir (Bkz., Tablo 3). Alan yazında öğretmen adaylarının örneklemini oluşturduğu diğer çalışmalar incelendiğinde temel astronomi kavramlarına ilişkin doğru cevaplanma yüzdeliği farklı çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar vermektedir. Trumper, 2000 yılındaki yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının %48,5’inin ve bir başka yıl (2001a) yapmış olduğu çalışmada ise %38,4’ünün doğru cevabı işaretlediğini bulmuştur. Zeilik, Schau ve Mattern (1998) ise aynı durum için %40’lık bir doğru cevap elde etmiştir. Kalkan, Ustabaş ve Kalkan, 2007 yılında yapmış oldukları çalışmada sorulara verilen doğru cevap oranını %44 olarak bulmuştur.

ANA KONULAR	SORU	DOĞRU CEVAP (%)	KONULARA GÖRE GENEL DOĞRU CEVAP (%)
GÜNEŞ-DÜNYA-AY SİSTEMATİĞİ	1	51,9	36,3
	2	31,2	
	10	18,1	
	11	46,4	
	12	29,2	
	13	27,4	
	17	49,6	
YER ÇEKİMİ	7	26,8	26,8
MEVSİMLER	4	16,9	36,0
	5	55,1	
YILDIZLAR	3	32,9	31,5
	6	30,0	
UZAKLIK-BÜYÜKLÜK	8	39,4	33,7
	9	40,2	
	14	32,9	
	15	44,9	
	16	11,1	
GENEL DOĞRU CEVAPLANMA(%)	34,4		

Tablo 3. Türk Öğretmen Adaylarının Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri

Tablo 4 incelendiğinde kız öğrencilerin doğru cevaplama yüzdeliği (%30,9), erkek öğrencilerin doğru cevaplama yüzdeliğinden (%40,6) daha az olduğu görülmektedir. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde erkek öğrencilerin doğru cevaplama yüzdeliği kız öğrencilerinkinden yüksektir (Deming, 2002; Zeilik, Bisard ve Lee, 2002; Kalkan, Ustabaş ve Kalkan, 2007). 1. sınıf öğrencilerinin %30,0'u soruların tamamına doğru cevap verirken, 4. sınıf öğrencilerinin %38,5'i doğru cevap vermiştir. Doğru cevaplama yüzdeliğine soru soru bakıldığında ise bazı sorular 1. sınıfların daha fazla doğru cevap işaretlemiş oldukları tespit edilmiştir. 3, 4, 13 ve 16. sorularda 1. sınıf öğrencilerinin doğru cevap verme yüzdeleri daha fazladır.

SORULAR	KIZ (%)	ERKEK (%)	1. SINIF (%)	4. SINIF (%)
1	47,7	59,3	41,1	62,3
2	25,0	42,3	28,0	34,3
3	28,2	41,5	32,1	33,7
4	17,3	16,3	19,0	14,9
5	51,4	61,8	45,8	64,0
6	27,7	34,1	23,4	36,0
7	24,1	31,7	24,4	29,1
8	35,5	46,3	35,1	43,4
9	38,6	43,1	38,7	41,7
10	15,0	23,6	10,1	25,7
11	40,0	57,7	35,1	57,1
12	29,1	29,3	27,4	30,9
13	22,3	36,6	28,0	26,9
14	30,9	36,6	25,0	40,6
15	37,3	58,5	33,9	55,4
16	9,1	14,6	14,9	7,4
17	45,5	56,9	47,6	51,4
GENEL (%)	30,9	40,6	30,0	38,5

Tablo 4. Türk Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyelerine Göre Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri

3.3.1.1. Güneş-Dünya-Ay Sistemi

Güneş-Dünya-Ay sistemi ana başlıklı sorular; 1,2, 10, 11, 12, 13 ve 17'dir. Güneş-Dünya-Ay sistemi ana başlığı öğretmen adaylarının; Dünya'daki konumu, Güneş ve Ay'ın görünür hareketlerini, Dünya-Güneş, Dünya-Ay ve Güneş-Ay arasındaki mekanizmayı ve bu mekanizma içerisindeki zaman kavramını, Ay'ın evreleri kavramalarını ölçmek amaçlı hazırlanmış sorulardan oluşur.

3.3.1.1.1. Birinci Soruya İlişkin Analizler

Birinci soru; öğretmen adaylarının Dünya'daki konumunu, Dünya'nın Güneş'e göre hareketini ve Dünya ile Güneş arasındaki mekanizmayı kavrayıp kavrayamadıklarını ölçmek için somut verilere dayandırılarak sorulmuş olan bir sorudur. Dünya'nın dönüş yönü sorunun somut veri kısmını oluşturur. Ayrıca bu sorudan elde edilen verilerden öğretmen adaylarının Güneş'i referans olarak alıp almadığı ortaya çıkmaktadır (Türk, 2010: 37). Sorunun yan tarafında dört ana yönü ve soruda geçen şehirlerin (Samsun-Pekin) dünya üzerindeki yerlerini içeren dünya görseli bulunmaktadır. Bu konuya ilişkin temel kavramlar ise 7. sınıfta "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde işlenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	12,8	9,3	3,8	22,2	51,9
FREKANS	44	32	13	76	178

Tablo 5. Birinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 5'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının yarısından fazlası (%51,9) doğru şık olan "e" şikkını işaretlemiştir. Alan yazındaki doğru cevaplanma yüzdeleri ile neredeyse aynıdır (Trumper, 2001a; Güneş, 2010).

3.3.1.1.2. İkinci Soruya İlişkin Analizler

İkinci soru; Dünya üzerinde bulunduğumuz konuma göre Güneş ve Dünya ilişkisinin öğretmen adayları tarafından ne derece kavrandığını ölçmek için hazırlanmış bir sorudur (Türk, 2010: 49). Soruya ilişkin konular, Fen ve Teknoloji dersindeki 7. sınıfta "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde işlenmektedir (MEB, 2006). Öğretmen adaylarının buldukları konuma göre günlük yaşantılarında oluşan gölgelerinin değişimini gözlemlemiş ve sorgulamış olmaları beklenmektedir. Bu soruya verilen doğru cevap yüzdeliği ile bu konuyu sorgulama ve düşünme oranı arasında bir ilişki kurulabilir (Türk, 2010: 49). Ancak öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri doğru cevap yüzdeliği, bu konularda sorgulama yapmadıklarını gözler önüne sermektedir.

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	43,7	14,3	4,7	6,1	31,2
FREKANS	150	49	16	21	107

Tablo 6. İkinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 6’da öğretmen adaylarının ikinci sorudaki şıkların işaretlenme yüzdeleri ve frekansları verilmiştir. Buna göre güneş ışınlarının her gün öğle vaktinde dik geleceği “a” şıkkı %43,7’lik işaretlenme oranı doğru şık olan “e” şıkkının işaretlenme oranından (%31,2) fazladır. Soruya verilen doğru cevap yüzdeleri alan yazındaki benzer çalışmalar ile (Trumper, 2000; 2001a; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009) yakındır. “e” şıkkının işaretlenme oranını; Kalkan, Ustabaş ve Kalkan (2007) %29, Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) %30 olarak elde edilmiştir.

3.3.1.1.3. Onuncu Soruya İlişkin Analizler

Güneş tutulması anında Ay’ın hangi evrede olması gerektiği sorulmuştur. Bu soru Güneş ile Dünya arasındaki soyut mekanik ilişkiyi Ay’ın evrelerini kullanarak irdelemektedir (Türk, 2010). Sorunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak ve soyut mekanik ilişkiler içeren bu soruyu somutlaştırmak için sorunun yanına güneş tutulması görseli (gerçek görüntü) eklenmiştir. Fen ve Teknoloji dersindeki 7. sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde bu soruya ilişkin konular işlenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	58,0	18,1	3,2	8,7	12,0
FREKANS	199	62	11	30	41

Tablo 7. Onuncu Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adaylarının yarısından çoğu (%58,0) güneş tutulması olduğu zaman Ay’ın dolunay evresinde olduğunu belirtmiştir. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay’a (2009) göre bu oran %44’tür. Doğru cevap olan “b” şıkkının işaretlenme yüzdeleri %18,0 ile diğer yanlış şıkların işaretlenme yüzdelerine yakındır (Bkz., Tablo 7). Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010), Frede (2006), Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) da soruya verilen yanlış cevabın doğru cevaptan daha çok olduğunu saptamıştır.

3.3.1.1.4. On birinci Soruya İlişkin Analizler

On birinci soru; Güneş-Dünya-Ay sistemi içerisindeki ‘zaman’ kavramının ele alındığı sorulardan biridir. Öğretmen adaylarının günlük yaşamda kullanılan “bir ay” terimini sorgulamış olmaları beklenmektedir. Fen ve Teknoloji dersindeki 7. sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde bu soruya ilişkin konular işlenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	1,7	25,4	8,2	46,4	18,4
FREKANS	6	87	28	159	63

Tablo 8. On Birinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adayları %46,4'lük bir yüzdelle doğru cevap olan “d” şikkını işaretlemişlerdir. Tablo 8’den de görüldüğü gibi “b” şikkının işaretlenme oranı diğer şıklara göre fazladır. Öğretmen adaylarının %25,4’ü; Ay’ın dünya etrafında tur atmasının bir günde tamamlandığını belirtmişlerdir. Kalkan, Ustabaş ve Kalkan (2007) doğru cevap yüzdeliğini %49 olarak hesaplamıştır.

3.3.1.1.5. On ikinci Soruya İlişkin Analizler

On ikinci soruda Ay’ın evreleri irdelenmiştir. Bu irdemenin yapılabilmesi için Güneş-Dünya-Ay cisimlerini günlük deneyimlerinin ötesinde edindikleri bilgiler aracılığıyla 3 boyutlu algılayarak soyut halden somut hale getirmeleri gerekmektedir. Bu konu ilköğretim kademesinde 5. sınıftaki 5. ünite olan “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinde işlenmektedir. Ancak 7. sınıfta öğretmenlerden Ay ile ilgili olarak 5. sınıfta öğrenilenleri hatırlatmaları beklenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	19,2	17,5	12,0	29,2	22,2
FREKANS	66	60	41	100	76

Tablo 9. On İkinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 9’da on ikinci soruya ait şıkların işaretlenme yüzdelle ve frekansları verilmiştir. Görsel kullanılmış olan soruda öğretmen adaylarının doğru cevap oranı %29,2’dir. Alan yazın tarandığında bu doğru cevaplanma yüzdeliği neredeyse aynıdır (Türkoğlu, Örnek,

Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Güneş, 2010). Öğretmen adaylarının %22,2’si “e” şikkını işaretlemiştir. Ancak Tablo 12’ye bakıldığında diğer şıkların işaretlenme yüzdelerininin (%19,2, %17,5, %12,0) arasında çok fark olmadığı, neredeyse eşit olarak dağıldıkları gözlemlenmiştir (Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009).

3.3.1.1.6. On üçüncü Soruya İlişkin Analizler

Dünya’dan bakıldığında Ay’ın farklı alanlarının aydınlanması sonucunda oluşan evrelerinden birisi olan dolunay evresi on üçüncü soruda görsel yardımıyla irdelenmiştir. Bu irdelenmeyi somutlaştırmaları için, Ay’ın 6 saat sonraki olası görünüşleri şıklara konarak sorulmuştur. İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin 7. sınıftaki öğrencilerine, 5. sınıfta öğrendiklerini hatırlatması beklenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D
YÜZDELİK	17,5	44,0	27,4	11,1
FREKANS	60	151	94	38

Tablo 10. On Üçüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adayları sorunun yanlış cevabı olan “b” şikkını oldukça yüksek bir oranda (%44,0) işaretlemiştir. Doğru cevaba verilen yüzdeler ise sadece %27,4’tür (Bkz., Tablo 10). On üçüncü soru için verilen yanlış cevaplar doğru cevaptan yüksektir (Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009).

3.3.1.1.7. On Yedinci Soruya İlişkin Analizler

On yedinci soru; Güneş’in görünür hareketini kullanarak gece-gündüz oluşumunu sorgulamaktadır. Günlük yaşamlarında gözlemleyebilecekleri şekliyle sorulmuş, soru yanına eklenen bir görselle tamamlanmıştır. Bu konu ilköğretim kademesinde 5. sınıftaki “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinde işlenmektedir. 7. sınıfta ise öğretmenlerden 5. sınıfta öğrenilenleri hatırlatmaları beklenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	10,2	49,6	31,8	5,5	2,9
FREKANS	35	170	109	19	10

Tablo 11. On Yedinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 11 incelendiğinde öğretmen adaylarının gece-gündüz oluşumu ile ilgili olan on yedinci soruya %49,6'lık oranla “Dünya'nın kendi etrafında dönmesi” cevabını vermiş oldukları belirlenmiştir. Bu bulguya uygun olarak; Frede (2006) öğretmen adaylarının yarısının doğru cevabı vermiş olduklarını belirtmiştir. Yanlış cevaplar arasındaki en büyük payı oluşturan “Dünya'nın Güneş etrafında dolanması” cevabını %31,8'lik oranla işaretlenmiştir. Alan yazında birçok çalışma yanlış olarak gece-gündüz oluşumunun çoğunlukla Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı olduğunu belirtmiştir (Sadler, 1992; Trumper, 2000; Trumper, 2001a; Frede, 2006; Küçüközer, 2007).

3.3.1.2. Yerçekimi

Yerçekimi ana başlığı altındaki soru yalnızca 7. sorudur. Bu başlık altındaki soruda, uzay mekiği dünya yörüngesinde iken etki eden yerçekimi irdelenmektedir. Bu soruya ilişkin konu ilköğretim müfredatında direkt olarak geçmemektedir.

3.3.1.2.1. Yedinci Soruya İlişkin Analizler

Yedinci soruya ilişkin veri analizi Tablo 12'de gösterilmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının %26,8'i doğru cevap vermiştir. Ancak doğru cevap olan “e” şıkında “birden fazla seçenek doğrudur” şeklinde bir ifade vardır. Yani öğretmen adaylarının %54,5'inin işaretlediği “a” şıkkı da uydularla ilgili doğru ifade içermektedir. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay'ın (2009) çalışmasında elde ettikleri doğruluk yüzdeliği (%66) Tablo 12'deki bulguların çok üzerindedir.

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	54,5	3,5	4,7	10,5	26,8
FREKANS	187	12	16	36	92

Tablo 12. Yedinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

3.3.1.3. Yıldızlar

Yıldızlar ana başlıklı sorular; 3 ve 6'dır. Altıncı soruda yıldızların rengi sorulurken, diğer soruda Dünya'da canlılığın kaynağı olan Güneş'in sahip olduğu enerjinin kaynağı sorulmuştur.

3.3.1.3.1. Üçüncü Soruya İlişkin Analizler

Üçüncü soruda Dünya'da canlılık oluşmasında en önemli etkenlerden biri olan Güneş'in enerji kaynağı sorulmaktadır. Fen ve Teknoloji dersinde; 8. sınıfta "Doğal Süreçler" ünitesinde, 7. sınıfta da "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde bu soruya ilişkin konular işlenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D
YÜZDELİK	32,9	41,7	10,8	14,6
FREKANS	113	143	37	50

Tablo 13. Üçüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan analizde %32,9'luk doğru cevaplanma yüzdeliği, %41,7'lik yanlış cevaplanma yüzdeliğinden geride kalmıştır (Bkz., Tablo 13). Öğretmen adayları Güneş'in sahip olduğu enerjinin "hafif elementlerin ağır elementlere dönüşmesi" sebebiyle değil "ağır elementlerden hafif elementlere bozunma" sebebiyle olduğunu söylemişlerdir. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) ve Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) da yapmış oldukları çalışmada yanlış cevaplanma yüzdeliğinin, doğru cevaplanma yüzdeliğine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

3.3.1.3.2. Altıncı Soruya İlişkin Analizler

En sıcak yıldızların hangi renkte olduğu sorulmuştur. Bu soru temel fen kavramlarını da içeren bir bilgi sorusudur. Sıcak ve soğuk olmak üzere ikiye ayrılan renklerden; sarı, kırmızı ve turuncu sıcak renkler; mavi, yeşil ve mor ise soğuk renkler olarak bilinir¹.

¹www.cg-turk.com/dersler/derya_renkbilgisi_12_10_2006.pdf

Ancak mavi, yeşil ve kırmızının ana renkleri oluşturduğu ışık spektrumunda cisimler sıcaklıklarına göre belirli bir renkte görünürler.

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	30,0	10,8	35,9	9,9	13,4
FREKANS	103	37	123	34	46

Tablo 14. Altıncı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde; en sıcak yıldızların renklerine ilişkin %30,0'luk oranda doğru olan “mavi” cevap, %35,9'luk oranda yanlış olan “kırmızı” cevap tespit edilmiştir (Bkz., Tablo 14). Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009 ve Küçüközer, Bostan ve Işıldak da 2010 yılındaki çalışmalarında çoğunlukla “kırmızı” cevabı ile karşılaşmıştır.

3.3.1.4. Mevsimler

Güneş ışınları; Dünya'nın eksen eğikliği sebebiyle, Dünya'ya farklı açılarda gelir bu sebeple de mevsimler oluşur. Bu kavramı ölçen 4 ve 5. Sorular mevsimler ana başlığı altında yer almaktadır. Mevsimlerin neden oluştuğunun sorgulandığı bu sorulardan biri bilgi düzeyinde iken diğer soru kavrama düzeyindedir.

3.3.1.4.1. Dördüncü Soruya İlişkin Analizler

Güneş, Dünya üzerinde canlılığın oluşumu ve devamındaki en önemli etkenlerden biridir. Dünya'nın eksen eğikliği sebebiyle, Güneş ışınlarının Dünya'ya farklı açılarda gelmesinden dolayı oluşan mevsimler kavramını ölçmeye yönelik bir sorudur ve bu açıdan önemlidir. Bu soru mevsimleri kavrama düzeyinde irdellemektedir. Mevsimlere ilişkin konular Fen ve Teknoloji dersinde 8. sınıfta “Doğal Süreçler” ünitesinde yer verilmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D
YÜZDELİK	45,2	25,4	12,5	16,9
FREKANS	155	87	43	58

Tablo 15. Dördüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 15 incelendiğinde sadece 58 öğretmen adayın (%16,9) doğru cevabı işaretlemiş olduğu görülmektedir. Güneş’in 2010 yılında yapmış olduğu çalışmaya göre öğretmen adaylarının %18’i doğru cevabı işaretlemiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (%45,2) alan yazında da mevsimler hakkındaki en büyük yanılğı olarak saptanmış olan “Uzaklık Teorisi”ni işaretlemiş olduğu görülmektedir. Bu teoriye göre Güneş’e uzak iken kış, Güneş’e yakın iken de yaz mevsimi yaşanır. Alan yazın tarandığında uzaklık teorisinden birçok çalışmada yanılğı olarak bahsedilmiştir (Baxter, 1989; Sharp, 1996; Atwood ve Atwood, 1996; Dunlop, 2000; Trumper, 2000, 2001a; Alkış, 2006; Frede, 2006; Küçüközer, 2007; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Türk, 2010; Türk, Alemdar ve Kalkan, 2012).

3.3.1.4.2. Beşinci Soruya İlişkin Analizler

Beşinci soru, öğretmen adaylarının mevsimlerin oluşumuna ilişkin bilgi seviyelerinin tespiti amaçlanan bir sorudur. Bu soru mevsimleri bilgi düzeyinde irdelemektedir. Mevsimlere ilişkin konular Fen ve Teknoloji dersinde 8. sınıfta “Doğal Süreçler” ünitesinde yer verilmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	10,5	4,1	28,3	55,1	2,0
FREKANS	36	14	97	189	7

Tablo 16. Beşinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 16’da da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %55,1’imevsimlerle ilgili bilgi sorusuna “Dünya’nın dönme ekseninin belli bir eğime sahip olması” şikkını seçerek doğru cevap vermiştir. Kalkan, Ustabaş, Kalkan’ın (2007) çalışmasındaki sonuçlara göre daha düşük çıkmıştır.

En çok tercih edilmiş yanılış olan şık “Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın değişmesi” şeklindedir. Bu şikkın işaretlenme yüzdeliği ise %28,3’tür (Bkz., Tablo 21). En çok işaretlenen yanılış şık; alan yazındaki mevsimler hakkındaki en büyük yanılğı olan “Uzaklık Teorisi”nidestekler niteliktedir (Baxter, 1989; Sharp, 1996; Atwood ve

Atwood, 1996; Parker ve Heywood, 1998; Dunlop, 2000; Trumper, 2000; 2001a; Frede, 2006; Küçüközer, 2007; Türk, 2010; Türk, Alemdar ve Kalkan, 2012).

3.3.1.5. Uzaklık ve Büyüklük

Uzaklık ve Büyüklük ana başlıklı sorular; 8, 9, 14, 15 ve 16'dır. Uzaklık ve büyüklük ana başlığı altında gök cisimlerinin birbirine ve Dünya'ya olan uzaklıkları, takımyıldızlarının oluşumu, uydunun Dünya'ya uzaklığı ve evrenin merkezi gibi konulara ilişkin sorular bulunmaktadır.

3.3.1.5.1. Sekizinci Soruya İlişkin Analizler

Evrenin kavranılmasındaki mihenk taşlarından biri de evrensel büyüklüğün ve evrensel zamanın kavranmasıdır denilebilir. Sekizinci soru, evrendeki yerimizin yanında gök cisimlerinin birbirlerine olan konumlarını ve Dünya'dan uzaklıkları bilgi düzeyinde sorgulamaktadır. Soru içerisinde geçen gök cisimleri 7. Sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde geçmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	8,5	7,0	39,4	22,4	22,7
FREKANS	29	24	135	77	78

Tablo 17. Sekizinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 17 incelendiğinde doğru şık olan "c" şıkını öğretmen adaylarının %39,4'ü işaretlemiştir. Ayrıca yanlış cevaplardan "d" ve "e" şıklarının yakın oranlarda (sırasıyla %22,4 ve %22,7) işaretlendiği görülür. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) yapmış oldukları çalışmada "c", "d" ve "e" şıklarının yoğunluklu olarak işaretlenmiş olduğunu belirlemiştir.

3.3.1.5.2. Dokuzuncu Soruya İlişkin Analizler

Evrendeki büyüklük ve uzaklığın algılanışı, gökyüzünün kavranması ve takımyıldızlarının oluşumu ile ilgili dokuzuncu soruyla ilişkin kavramlara 7. sınıf Fen

ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi içerisinde yer verildiği görülmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	5,8	40,2	32,7	14,6	6,7
FREKANS	20	138	112	50	23

Tablo 18. Dokuzuncu Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 18 incelendiğinde; 112 öğretmen adayının (tüm adayların %32,7’si) Ay’dan bakıldığında takımyıldızı görüntüsünün bozulacağını belirttiği görülmektedir. 138 öğretmen adayı ise (%40,2) “uzak bir yıldızdan” şıkkını işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay’ın (2009) yapmış oldukları çalışmaya göre daha yüksek doğru cevap yüzdesine ulaşılmıştır.

3.3.1.5.3. On Dördüncü Soruya İlişkin Analizler

7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi içerisinde uydu ve uzaklık ile ilgili konular bulunmaktadır (MEB, 2006). Günümüzde iletişimi sağlayan uyduların örnek olarak kullanıldığı bu sorudaki amaç öğretmen adaylarının teknolojiyi ne kadar yakından takip ettiklerinin ve ne kadar anlamaya çalıştıklarının belirlenmesidir (Türk, 2010).

ŞIKLAR	A	B	C	D
YÜZDELİK	32,9	17,5	37,9	11,7
FREKANS	113	60	130	40

Tablo 19. On Dördüncü Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Öğretmen adayları uydunun Dünya’ya yakın konumda olduğunu %32,9’luk bir yüzdelle söylemişlerdir. %37,9’u ise Ay’a yakın olduğunu belirtmiştir (Bkz., Tablo 19). Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay’ın (2009) çalışmasında da en çok işaretlenen cevaplar bunlardır. Türk (2010) de yapmış olduğu çalışmasında bir uydunun uzayda nerede bulunabileceği ve Ay’ın Dünya’ya olan uzaklığı hakkında doğru bilgilere sahip olunmadığının söylenebileceğini belirtmiştir.

3.3.1.5.4. On Beşinci Soruya İlişkin Analizler

Evrenin merkezinin neresi olduğu sorusu milyonlarca yıldır birçok bilim adamı tarafından tartışılmış ve birçok görüş ortaya konulmuştur. Evrenin merkezine ilişkin konular 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde işlenmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	7,9	29,2	10,2	7,9	44,9
FREKANS	27	100	35	27	154

Tablo 20. On Beşinci Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

Tablo 20 incelendiğinde öğretmen adaylarının %44,9’unun evrenin belirli bir merkezinin olmadığını söylemiş oldukları görülmektedir (Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Türk, 2010). Öğretmen adaylarının en çok (%29,2) yanılıya düştüğü cevap ise evrenin merkezinin güneş olmasıdır (Trumper, 2000; 2001a; 2001b; Küçüközer, 2007; Lemmer vd., 2003).

3.3.1.5.5. On Altıncı Soruya İlişkin Analizler

Gökyüzü ve uzaklık kavramı ile ilgili olan bir kavrama sorudur. Burada dokuzuncu sorudan farklı olarak sistematığın içerisinde takımyıldızlarının yanında güneşin görünür hareketi de yer almaktadır. 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programındaki “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi içerisinde bu kavramlara yer verildiği görülmektedir (MEB, 2006).

ŞIKLAR	A	B	C	D	E
YÜZDELİK	16,9	9,9	11,1	14,9	47,2
FREKANS	58	34	38	51	162

Tablo 21. On Altıncı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri ve Frekansları

On altıncı soruya ait şıkların işaretlenme yüzdeleri ve frekanslarının verildiği Tablo 21 incelendiğinde doğru şık olan “ikizler” takımyıldızının %11,1’lik gibi çok az bir oranla işaretlenmiş olduğu görülmektedir. Yanlış olan “e” şıkkı öğretmen adaylarının %47,2’si tarafından doğru cevap olduğu düşünülmüştür. Diğer yanlış şıkların işaretlenme oranı (“a” şıkkı %16,9, “d” şıkkı %14,9) doğru olan şıkkın işaretlenme

oranından fazladır. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) ve Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) batı yönünde bulunan “e” şikkının daha fazla işaretlendiğini belirtmişlerdir.

3.3.2. Slovenya Bulgular

ANA KONULAR	SORU	DOĞRU CEVAP (%)	KONULARA GÖRE GENEL DOĞRU CEVAP (%)
GÜNEŞ-DÜNYA-AY SİSTEMATİĞİ	2	36,8	39,5
	10	28,9	
	12	31,6	
	13	60,5	
YER ÇEKİMİ	7	28,9	28,9
MEVSİMLER	4	47,4	47,4
YILDIZLAR	3	23,7	30,3
	6	36,8	
UZAKLIK-BÜYÜKLÜK	8	55,3	51,6
	9	60,5	
	14	60,5	
	15	50,0	
	16	31,6	
GENEL DOĞRU CEVAPLANMA (%)	36,5		

Tablo 22. Sloven Öğretmen Adaylarının Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri

Sloven Fizik öğretmen adaylarının %36,5'inin sorulara doğru cevap vermiş oldukları tespit edilmiştir. Örneklemin %47,4'ü kız, %52,6'sı erkektir. Sorulara erkek öğretmen adaylarının, kız öğretmen adaylarına oranla daha doğru cevaplar verdikleri gözlemlenmiştir (Zeilik, Bisard ve Lee, 2002; Kalkan, Ustabaş ve Kalkan, 2007). 1. sınıf öğrencilerinin %35,5'i soruların tamamına doğru cevap verirken, 4. Sınıf öğrencilerinin %51,1'i doğru cevap vermiştir. Doğru cevaplanma yüzdeliğine soru soru bakıldığında ise bazı sorularda 1. sınıfların daha fazla doğru cevap işaretlemiş oldukları

tespit edilmiştir. 3, 4, 6, 7,15 ve 16. sorularda 1. sınıf öğrencilerinin doğru cevap verme yüzdeleri daha fazladır (Bkz. Tablo 22 ve 23).

SORU	KIZ (%)	ERKEK (%)	1. SINIF (%)	4. SINIF (%)
2	13,2	23,7	19,0	58,8
3	5,3	18,4	23,8	23,5
4	21,1	26,3	14,3	88,2
6	13,2	23,7	38,1	35,3
7	18,4	10,5	42,9	11,8
8	23,7	31,6	47,6	64,7
9	26,3	34,2	52,4	70,6
10	13,2	15,8	0	64,7
12	10,5	21,1	19,0	47,1
13	23,7	36,8	57,1	64,7
14	26,3	34,2	57,1	64,7
15	26,3	23,7	57,1	41,2
16	7,9	23,7	33,3	29,4
GENEL (%)	17,6	24,9	35,5	51,1

Tablo 23. Sloven Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyelerine Göre Sorulara Verdikleri Doğru Cevap Yüzdeleri

Aşağıda “big ideas” gruplarının dışında alt başlıklar yoktur. Her soruya ait içerik “Türkiye Bulgular” başlığı altında ayrıntılı bir şekilde verildiği için tekrardan kurtulmak amacıyla sadece sorulara ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

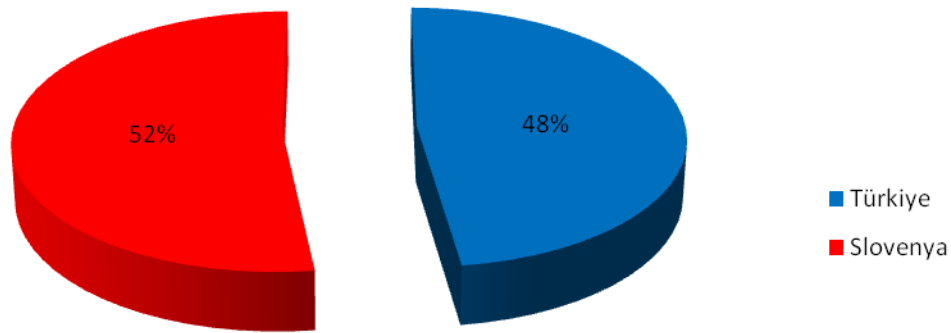
3.3.2.1. Güneş-Dünya-Ay Sistemi

8. sınıftaki Fizik dersinde işlenen “Evren” ünitesinde güneş sistemine ait kavramlar yer almaktadır(MZŞİŞ, 2011).Güneş-Dünya-Ay sistemi ana başlıklı sorular; 2, 10, 12 ve 13’tür. Tablo 24’te; 2, 10, 12 ve 13. soruya ilişkin şıkların işaretlenme sıklıklarını göstermektedir. İkinci soruya öğretmen adaylarının %36,8’i doğru cevap vermişlerdir.

Ancak yanlış cevap olan güneş ışınlarının her gün öğle vaktinde dik gelmesine ilişkin şıkkın işaretlenme oranı da %36,8'dir. Öğretmen adaylarının (%47,4'ü) büyük bir kısmı güneş tutulması esnasında Ay'ın "dolunay" evresinde olduğu yanılığısı içerisindeydir. Öğretmen adaylarının ancak %28,9'u doğru yanıt olan "yeni ay" evresi şıkkını işaretlemiştir. Görsel kullanılmış olan on ikinci ve on üçüncü sorular öğretmen adaylarının sırasıyla %31,6'sı ve %60,5'i tarafından doğru yanıtlanmıştır. On ikinci soruda yanlış şıkkın işaretlenme yüzdesi doğru şıktan daha fazladır. On üçüncü soruya bakıldığında ise; öğretmen adaylarının yanlış olan şıkları çok az bir oranda işaretledikleri belirlenmiştir. Bu sorulara ilişkin birçok çalışmada aynı yanılığlar elde edilmiştir (Kalkan ve Kıroğlu, 2007; Kalkan, Ustabaş ve Kalkan, 2007; Bostan, 2008; Bayraktar, 2009; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Türk, 2010; Şensoy, Türk, Bolat ve Kalkan, 2010)

SORULAR	A	B	C	D	E
2	36,8	18,4	0	7,9	36,8
10	47,4	28,9	2,6	2,6	18,4
12	36,8	10,5	5,3	31,6	15,8
13	10,5	21,1	60,5	7,9	-

Tablo 24. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzelikleri



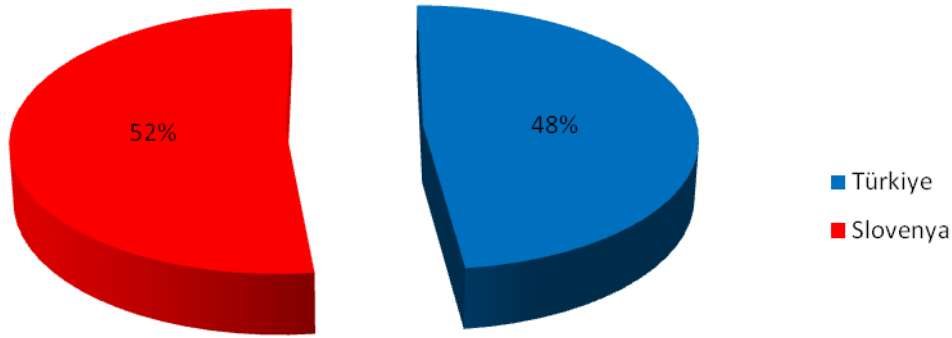
Grafik 2. Güneş-Dünya-Ay Sisteminin Türkiye ve Slovenya'da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzelik Dilim Grafiği

3.3.2.2. Yerçekimi

Yerçekimi ana başlıklı soru; 7'dir. Tablo 25'te soruya ilişkin şıkların işaretlenme yüzdeleri verilmiştir. Dünya'nın yörüngesindeki uzay mekiği içerisindeki yerçekimine ilişkin soruya doğru cevap verilme yüzdeliği %28,9'dur.

Sorular	A	B	C	D	E
7	21,1	28,9	7,9	13,2	28,9

Tablo 25. Yerçekimi Ana Başlıklı Soruda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri



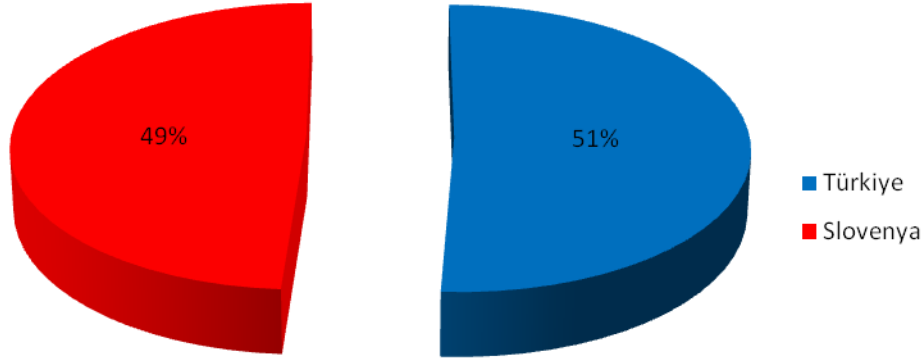
Grafik 3. Yerçekiminin Türkiye ve Slovenya'da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdeler Dilim Grafiği

3.3.2.3. Yıldızlar

8. sınıftaki Fizik dersinde işlenen "Evren" ünitesinde yıldızlara ait kavramlar yer almaktadır (MZŞİŞ, 2011). Yıldızlar ana başlıklı sorular; 3 ve 6'dır. Bu sorulara ilişkin işaretlenen şıkların yüzdeleri Tablo 26'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde; Güneş'in enerji kaynağının sorulduğu üçüncü soruda öğretmen adaylarının %23,7'lik yüzdelerle "hafif elementlerin ağır elementlere dönüşmesi" olan doğru cevabı verdikleri görülmektedir. Ancak %44,7'si güneşin enerji kaynağının ağır elementlerin hafif elementlere bozunması olduğunu belirtmiştir. Yıldızların renklerinin sorulduğu soruda ise, %36,8'lik oranda doğru cevap verilmiştir. Ancak en çok işaretlenen iki yanlış cevap olan "kırmızı" ve "beyaz"ın sırasıyla işaretlenme yüzdeliği %23,7 ile %28,9'dur. Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay (2009) ve Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) da aynı yanılgıları tespit etmiştir.

Sorular	A	B	C	D	E
3	23,7	44,7	15,8	15,8	-
6	36,8	7,9	23,7	28,9	2,6

Tablo 26. Yıldızlar Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri



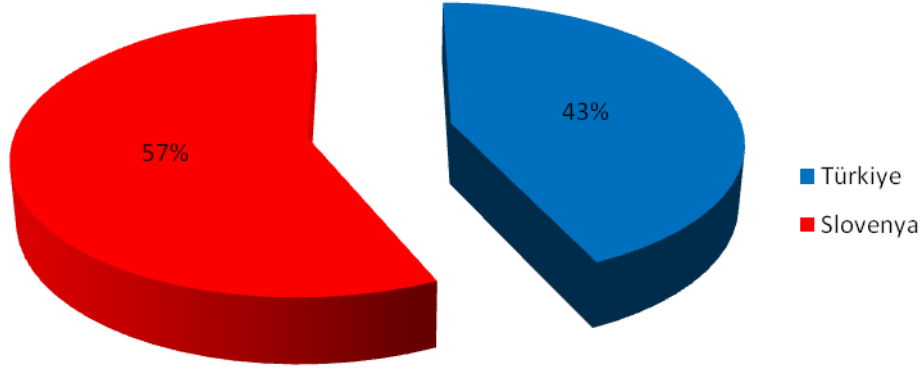
Grafik 4. Yıldızların Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdellik Dilim Grafiği

3.3.2.4. Mevsimler

Slovenya ilköğretim programındaki Fizik dersinde mevsimlere ait kavramlar yer almaktadır (MZŞİŞ, 2011). Mevsimler ana başlıklı soru; 4’tür. Tablo 27 incelendiğinde öğretmen adaylarının %47,4’ü doğru olan, yörüngenin şekli değiştirildiğinde “mevsimler şu an gözlemlediğimizle aynı olurdu” şıkkını işaretlemiş oldukları görülecektir. %23,7’si ve %26,3’ü mevsimler arasındaki farklılığın azalacağı veya tamamen ortadan kalkacağı yönündeki şıklara yönelmişlerdir. Alan yazında mevsimlerle ilgili birçok çalışma vardır. Ve bu çalışmaların çoğu bu bulgulardaki yanlışlara işaret eder (Baxter, 1989; Sharp, 1996; Atwood ve Atwood, 1996; Dunlop, 2000; Trumper, 2000, 2001a; Frede, 2006; Küçüközer, 2007; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Türk, 2010; Türk, Alemdar ve Kalkan, 2012).

Sorular	A	B	C	D
4	23,7	26,3	2,6	47,4

Tablo 27. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri



Grafik 5. Mevsimlerin Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdellik Dilim Grafiği

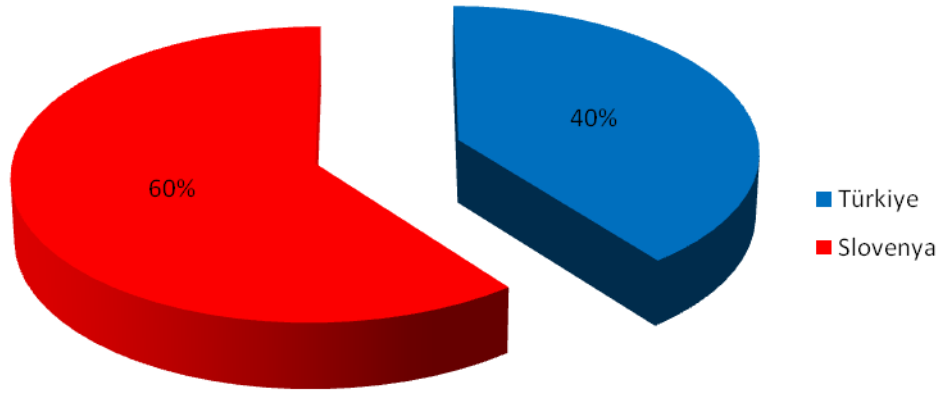
3.3.2.5. Uzaklık ve Büyüklük

Uzaklık ve büyüklük kavramına ilişkin konular 8. sınıf Fizik dersinde yer alan “Evren” ünitesinde işlenmektedir (MZŞİŞ, 2011). Uzaklık ve Büyüklük ana başlıklı sorulara ait analizler Tablo 28’de verilmiştir. Bu sorular 8, 9, 14, 15 ve 16’dır. Bazı gök cisimlerinin Dünya’ya olan uzaklık sıralamasının sorulduğu sekizinci soruda %55,3’lük oranla “c” şıkkı olan doğru cevap işaretlenmiştir. En çok işaretlenen yanlış şık ise; %31,6’lık yüzdellik oranı ile “e” şıkkıdır. İki şık arasındaki değişiklik Plüton ve Güneş’in Dünya’dan uzaklık sıralamasıdır. Öğretmen adaylarının en çok yanılıya düştükleri şıkta Plüton, Dünya’ya Güneş’ten daha yakındır. Dokuzuncu soruda öğretmen adayları %60,5’lik yüzdelle doğru cevap vermişlerdir. Ay’dan bakıldığında takımyıldızının görüntüsünün bozulacağını söyleyen öğretmen adayları, toplam öğretmen adaylarının %21,1’ini oluşturmaktadır. Uydunun Dünya’ya uzaklığının sorgulandığı on dördüncü soruda %60,5’lik doğru cevaplanma yüzdeliği vardır. “Dünya ve Ay’ın tam ortasında” diyen “b” (%13,2) ve “Ay’a çok yakın konumda” diyen “c” (%15,2) şıkkının işaretlenme yüzdeliği oldukça yakındır. Modern düşünceye göre evrenin merkezi sorgulanan on beşinci soruda %50,0’lik doğru yanıtlanma yüzdesi tespit edilmiştir. En

çok yanılıya düşülen şık olan “uzak bir galaksidir” cevabı %42,1’lik işaretlenme oranına sahiptir. On altıncı soruda Güneş batarken hangi takımyıldızı önünde olacağı sorulmuştur. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu “ikizler” olan doğru cevabı işaretlemiştir (%31,6) ancak şeklin batı yönünde olan “balık” takımyıldızının işaretlenme oranı da %23,7’dir. Alan yazındaki uzaklık ve büyüklük kavramını irdeleyen soruların cevaplarından ulaşılan yanılıklar aynıdır (Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009; Küçüközer, Bostan ve Işıldak, 2010; Türk, 2010).

Sorular	A	B	C	D	E
8	2,6	0	55,3	10,5	31,6
9	5,3	60,5	21,1	10,5	2,6
14	60,5	13,2	15,8	10,5	-
15	2,6	5,2	0	42,1	50,0
16	7,9	21,1	31,6	15,8	23,7

Tablo 28. Güneş-Dünya-Ay Sistemi Ana Başlıklı Sorularda Şıkların İşaretlenme Yüzdeleri



Grafik 6. Uzaklık ve Büyüklüğün Türkiye ve Slovenya’da Doğru Yanıtlanmasına Göre Yüzdeler Dilim Grafiği

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuçlar ve öneriler bölümünde bulgulara yönelik sonuç ve önerilere yer verilmiştir. Sonuçlar alt başlığında programlara ve demografik özelliklere ilişkin yorumlar yer almaktadır. Ardından çoktan seçmeli sorular ile elde edilen veriler yorumlanmıştır. Çoktan seçmeli sorulardan elde edilen verilerin yorumlanması “big ideas” gruplamalarına uygun bir şekilde yazılmıştır.

4.1. Sonuçlar

İlköğretim programları temel astronomi kavramları bağlamında incelendiğinde; Sloven ilköğretim programında, Türk ilköğretim programına göre daha az zaman ayrılmasına rağmen daha çok uygulama bulunmaktadır. Aynı doğrultuda Sloven ve Türk yükseköğretim programı incelendiğinde Türkiye’deki Fen Bilgisi Öğretmenliği yükseköğretim programında Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinin yer alması, Slovenya’daki Fizik Öğretmenliği yükseköğretim müfredatında ise Fizik dersinin yanında kendi seçeceği bir alanda ders almasının ilköğretim programlarındaki temel astronomi kavramlarının yer aldığı ders açısından uygun olduğu düşünülmektedir. Bu da Türk Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının birden çok alana ait bilgileri bilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır denilebilir.

Demografik açılarından örneklemden alınan veriler yorumlanacak olursa; çalışmanın örneklemini oluşturan Türkiye ve Slovenya’daki temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adaylarının başarı ortalamalarının arasında anlamlı farklılık bulunmaması beklenen ve istenen bir durumdur. Çünkü temel astronomi kavramlarına ilişkin ilköğretim programında yer alan bilgiler Türkiye ve Slovenya’da neredeyse aynıdır. Temel astronomi kavramlarına ilişkin konuları öğretecek olan öğretmen adaylarının aynı bilgi birikimine sahip olması istenen bir durumdur. Hem soru soru analizler hem de bu veri incelendiğinde söz konusu öğretmen adaylarının sahip olduğu yanılgılar da aynıdır denilebilir. Bu duruma ilişkin hem soru soru analizler hem de bu

bulgu incelendiğinde söz konusu öğretmen adaylarının sahip olduğu yanılgılar da aynıdır denilebilir (Frede, 2006; Bostan, 2008). Bunun sebebinin de öğretmen adaylarının bilimsel bilgilerini kullanmaktansa, sezgisel olanları kullandıkları, bunların da günlük yaşamdaki bilgileri olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin ön öğrenmeleri, inançları; astronomi içeriğini anlama durumlarıyla ilişkilidir (Hufnagel, 2002).

Doğru cevap yüzdeleri kıyaslandığında; erkek öğrencilerin, kız öğrencilere; dördüncü sınıfın, birinci sınıfa oranla doğru cevap verme yüzdeliğinin fazla olması beklenen bir durumdur. Yapılan t-testi sonucunda başarı ortalamalarına göre çoğunlukla erkekler ve dördüncü sınıflar yönünde anlamlı farklılık içermesi, bu anlamda doğru cevaplanma yüzdelerini desteklemektedir. Bu durum öğretmen adaylarının dördüncü sınıfta zorunlu astronomi dersi almalarından ve ders kapsamında öğrendikleri bilgilerin üzerinden zaman geçmemiş olmasından kaynaklanabilir. Türkiye'deki üniversiteler arasında bazı sorularda anlamlı farklılık bulunması, temel astronomi kavramlarının öğretiminde kullanılan öğretim yöntem ve ilkelerinin çeşitliliği olabilir.

Türkiye'de bazı sorulardaki başarı ortalamasının farklılığı kurs almakta olanlar yönünde anlamlı çıkarken, bazı sorularda birden fazla kurs alanlar yönünde anlamlı çıkmıştır. Türkiye'de bazı sorularda kurs alanlar yönünde anlamlı farklılık çıkması bilgilerin unutulmadan kullanımının göstergesi olduğu söylenebilir (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009). Birden fazla kurs almış olanlar yönünde anlamlı farklılık çıkan sorularda ise, kurslarda temel astronomi konularını öğrendikleri ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğu söylenilebilir. Slovenya'da ise kursa göre anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bunun nedeninin öğretmen adaylarının aldıkları kursların özel konulara ilişkin olduğu düşünülebilir.

Öğretmen adaylarının testteki başarı ortalamalarına göre Türkiye'de hiçbir soruda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiş iken Slovenya'da sadece bir soruda (16. soru) ilçede yaşamış olanlar yönünde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Yetiştikleri yere göre Türkiye'de anlamlı farklılık çıkmaması, Slovenya'da da genellikle

anlamli farklılık çıkmamış olması sonucunda temel astronomi kavramlarına dair bilgilerin yetiştikleri çevreyle ilgili olmadığını söyleyebilir.

4.1.1. Güneş-Dünya-Ay Sistematiği

Dünya ve Dünya üzerindeki konumun odak noktası olduğu sorulardan birisi olan birinci soruda; öğretmen adaylarının gece gündüz konusu ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyinin yüksek olması bu sorunun altında yatan amaçları kavramış olduğunun göstergesidir. Ancak içeriğinde gölge oluşumu ve Dünya ile ilgili konular bulunan ikinci soruda öğretmen adaylarının günlük yaşamlarında buldukları konumu ve Dünya'nın Güneş ile ilişkisini sorgulamamış oldukları söyleyebilir.

Tutulmalara ilişkin olan onuncu soruda büyük bir çoğunluk yanlış cevabı vermesi düşündürücüdür. Günlük gözlemlerde Ay'ın tamamının görüldüğü evre dolunay evresidir. Türk (2010: 42) yapmış olduğu tez çalışmasında Ay'ın bulunduğu dolunay evresinde diğer evrelerden daha büyük olarak algılandığını belirtmiştir. Öğretmen adayları da bu evrede Ay'ın ancak Güneş'i kaplayabilecek kadar büyüklüğe ulaştığını düşünmüş olabilir. Ayrıca Ay'ın evrelerini düşünebilmek için referansı Dünya olarak seçmek gerekirken, tutulmaları düşünebilmek için Güneş, Dünya ve Ay'ın dışından bir yerden olguya bakmak gerekmektedir. Bu bağlamda sonuçlara bakıldığında; öğretmen adaylarının bir olayı birçok açıdan irdeleyememiş oldukları da söyleyebilir. Ay'ın evrelerinin görsel olarak sorgulandığı on ikinci soruya öğretmen adaylarının görüşleri neredeyse eşit olarak dağılmıştır. Öğretmen adayları üç boyutlu olan evreni iki boyutlu olan kağıt üzerindeki şekle indirgemekte büyük güçlük çekmekte oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu konuya ilişkin; günlük hayatlarında niçin Ay'ın farklı zamanlarda farklı görünüme kavuştuğunu sorgulamasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Güneş-Dünya-Ay sisteminde zaman kavramını sorgulayan on birinci sorunun bulguları incelendiğinde Ay'ın Dünya etrafındaki dolanım zamanının "bir ay" olarak

işaretlenmesi; öğretmen adaylarının güncel takvimde kullanılan ay kavramını sorguladıklarının göstergesidir denilebilir. Ancak en çok yanılıya düşülen cevap olan “bir gün” şıkkı, öğretmen adaylarının günlük yaşamlarında kullandıkları zaman kavramları ile en yakın gök cismi arasındaki ilişkiyi tam olarak kavrayamadıklarını ortaya çıkarmaktadır (Türk, 2010). Ay’ın evrelerinin görülme sürelerine ilişkin sorulan on üçüncü soruda da öğretmen adayları yüksek oranda yanlış cevap işaretlemişlerdir. Dolunay evresinin görüntüsünün 6 saat sonra değişeceğini düşünülmesi on birinci sorunun da bulgularını desteklemektedir.

Dünya’den bakıldığında Güneş’in izlediğini gördüğümüz yolun görsel olarak verildiği ve bunu sebebinin sorulduğu on yedinci soruda; Güneş’in Dünya etrafında dolandığını ifade eden şıkkın %10’a yakın bir işaretlenme oranının çıkması şaşırtıcıdır. Bu şık öğretmen adaylarının %10’unun dünya merkezli görüşe sahip olduklarının göstergesidir. Öğretmen adayların her gün yaşadığı gece gündüz olayına verilen bu yanıtlar ışığında; aslında sadece olanları izlediklerini, bunu sorgulamadıklarını düşünebiliriz.

4.1.2. Yerçekimi

Öğretmen adayları; yer çekiminin uzayda nasıl olduğunu doğru bir biçimde yorumlamışlardır. Bunun sebebinin de; bu konuların değişik filmlerde ya da belgesellerde işlenmiş bir konu olmasının etkisinin olduğu düşünülebilir.

4.1.3. Yıldızlar

Öğretmen adaylarını yıldızların enerji kaynağını kavramadıkları üçüncü soru ile ortaya çıkmıştır. Evrendeki her şeyin küçük parçaların bir araya gelmesinden oluştuğu yorumunu yapamamışlardır. En sıcak yıldızların renginin sorulduğu altıncı soruda ise “kırmızı” seçeneğinin daha çok işaretlenmesinin günlük yaşantının uzantısı olduğu düşünülebilir. Yanan bir alev, yanardağ lavı gibi maddelerin rengi kırmızıdır. Ayrıca

günlük yaşamımızda; çok ısınan soba borusuna kızardı denilmektedir. “Kırmızı” şikkının buna benzer sebeplerle işaretlendiği düşünülmektedir.

4.1.4. Mevsimler

Mevsimler ana başlığında biri bilgi, diğeri yorum olmak üzere iki soru bulunmaktadır. Dördüncü soru yorum sorusu iken beşinci soru bilgi sorusudur. Öğretmen adaylarının % 53,6’sı bilgi sorusunu doğru yanıtlarken, yorum sorusunu % 18,8’i doğru cevaplamıştır. Bu da öğretmen adaylarının ezbere dayalı olan bilgiyi kullanmakta olduklarını göstermektedir (Kalkan ve Kıroğlu, 2007).

4.1.5. Uzaklık ve Büyüklük

Evrenin algılanmasına dair Einstein’ın görelilik teorisi göz önüne alındığında büyüklük ve zamanın kavranmasının mihenk taşı olduğu söylenebilir. Sekizinci soru; günlük tecrübelerle elde edilemeyecek, ancak eğitim yoluyla elde edilebilecek olan bir bilgidir. Öğrencilerin yaşamımızı idame ettirdiğimiz yer olan güneş sistemi ile ilgili konuları sorgulamadıkları söylenebilir.

Takımyıldızlarının algılanışına dair sorulan 9. soruda çoğu öğretmen adayı doğru cevap vermiştir. Evrenin ve gökyüzünün bu öğretmen adayları tarafından güncel bilimsel düşüncelere uygun olduğu söylenebilir. Ancak bazı öğretmen adayları takımyıldızı görüntüsünün bozulduğu ilk yer olarak “Ay” demişlerdir. Dünya’nın dışındaki ilk durak Ay olduğuna göre; öğretmen adaylarının Dünya’nın dışından bakıldığında takımyıldızı görüntüsünün bozulacağını düşünmüş oldukları söylenebilir. Takımyıldızları ve onun önünde kalan Güneş’in hareket halindeki konumunu irdeleyen on altıncı soruda ise; batacak olan Güneş’in batı ufku üzerinde bulunan Balık takımyıldızı önünde iken batacağı düşünülmüş olabilir. Bu sonuç karşısında öğretmen adaylarının gökyüzündeki değişimleri kavramsallaştıramadığı söylenebilir (Türk, 2010).

Ay ile Dünya arasındaki mesafeyi sorgulatan on dördüncü soruda öğretmen adayları yapay uydunun yerini tam olarak tespit edememişler; ya Dünya'ya ya da Ay'a çok yakın konumda olduğunu düşünmüşlerdir. Bu sonuçlar ışığında öğretmen adaylarının; uyduya ilişkin temel bilgilerden yoksun olduğu söylenebilir.

Evrenin merkezinin bilgi düzeyinde sorulduğu on beşinci soruda en çok yanılığın Güneş olduğu alan yazındaki birçok çalışma tarafından da belirlenmiştir. (Trumper, 2000; 2001a; 2001b; Küçüközer, 2007; Lemmer vd., 2003). Bu sonuç karşısında öğretmen adaylarının güneş sistemiyle evreni özdeşleştirdiği ve evreni Güneş Sistemi olarak algıladıkları veya Dünya üzerindeki canlılığın oluşmasını ve devamını sağladığı için evrenin merkezini Güneş ile bağdaştırmakta oldukları söylenebilir (Lemmer vd., 2003; Türk, 2010).

4.2. Öneriler

Öneriler başlığı altında; uygulamaya, program geliştiricilere ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

4.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Temel astronomi kavramlarını öğretecek olan öğretmen adaylarının astronomi eğitim aldıkları yerlerden biri de üniversitelerdir. Üniversite son sınıfta zorunlu alınan astronomi dersine giren öğretim üyesi veya elemanlarının dersi en çok yanılığa düşülen kavramlar üzerinden anlatmaları gerektiği düşünülmektedir. Bu anlatımı da özellikle gök cisimlerinin yaptıkları “dönme” ve “dolanma” hareketleri; Ay'ın evreleri ve tutulmalara ilişkin yanılığın giderilmesi için oluşan gölge tiplerinden detaylı bir şekilde bahsedildiğinde yanılığın en aza indireceği düşünülmektedir. Dikkat edilmesi gerekli olan bir başka kavram ise “eksen” ve “yörünge” kavramıdır. Bu kavramlar da özellikle mevsimler ile ilgili “uzaklık teorisi” yanılığının ortadan kalkması açısından önemli olduğu söylenebilir. Temel astronomi kavramlarının anlaşılması için bu terimlerin öğreniminin önemli olduğu düşünülmektedir.

4.2.2. Program Geliştiricilere Yönelik Öneriler

Mevcut Türk yükseköğretim programlarında zorunlu olarak yer alan astronomi derslerinde uygulama kredisi bulunmamaktadır. Somut anlatıma oldukça uygun olan astronomi konularının öğretiminde etkililiği arttırmak için uygulamaya ihtiyaç duyduğu düşünülmektedir. Bu sebeple yükseköğretim programlarına gökevi, gözlemevi, bilim müzelerine vb. geziler düzenlenmeli; 3 boyutlu model ve modellemeler yoluyla dersler uzmanı tarafından anlatılmalıdır.

4.2.3. Araştırmacıya Yönelik Öneriler

Bu çalışmada nicel yöntem kullanıldığı için öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kısıtlanmış olabilir. Nitel çalışmalar aracılığı ile öğretmen adaylarının derinlemesine fikirleri tespit edilebilir. Bu fikirler tespit edildikten sonra temel astronomi kavramlarının kavramsal değişimini deneysel yolla test eden çalışmalar yapılabilir.

Kavramsal değişim çalışmasında örnekleme Fen ve Teknoloji öğretmenleri oluşturabilir. Bu tip çalışmalarda öğretmenlerin iyileştirilmesi de sağlanarak mevcut eğitim sistemine direkt olarak katkıda bulunulabilir.

KAYNAKÇA

- AKOĞLU, Alp (Hazırlayan), CANDAS, D. (Seslendiren), Temmuz 2007, **Bilim CD'leri serisi, Güneş Sistemi** [Video] Türkiye:Bilim ve Teknik ve ILG Stüdyoları, Referans: nasa.com.
- AKTAMIŞ, Hilal ve ÇOBAN, Gül, Ünal, 2009, "Astronomy Education in Science Education", **Contemporary Science Education Resarc: TEACHING, Part 1** içinde, (ss. 315 – 320), İstanbul: European Science Education Resarch Assosiation Conference.
- ALKIŞ, Seçil, 2006, "İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Mevsimlerin Oluşumuyla İlgili Fikirlerinin İncelenmesi", **Marmara Coğrafya Dergisi**, 14, ss. 107 – 120.
- ASLAN, Zeki, AYDIN, Cemal, DEMİRCAN, Osman, KIRBIYIK, Halil ve DERMAN, Ethem, 1996, **Ders Geçme Ve Kredi Sistemini Uygulayan Orta Öğretim Kurumları İçin Astronomi Ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı**, Ankara: Tekışık Yayıncılık.
- ATWOOD, Ronald, K. ve ATWOOD, Virginia, A., 1996, "Preservice Elementary Teachers' Conceptions Of The Causes Of Seasons", **Journal of Research in Science Teaching**, 33, ss. 553–563.
- BAŞ, Türker, 2010, **Anket**, 6. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- BAXTER, John, 1989. "Children's Understanding Of Familiar Astronomical Events", **International Journal of Science Education**, 11, ss. 502–513.
- BAYRAKTAR, Şule, 2009, "Pre-Service Primary Teachers' Ideas About Lunar Phases", **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 6 / 2, ss. 12 – 23.
- BESSON, Jean, Louis, 2010, **Keşifler ve İcatlar**, TÜBİTAK (çev.), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

- BISARD, W, ARON, R, FRANCEK, M ve NELSON, B, 1994, “Assessing Selected Physical Science and Earth Science Misconceptions of Middle School Through University Preservice Teachers”, **Journal Coll. Sci. Teaching**, 24, 38 – 42.
- BOSTAN, Ayberk, 2008, *Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- BOZDOĞAN, Aykut, Emre ve YALÇIN, Necati, 2006, “Bilim Merkezlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fene Karşı İlgi Düzeylerinin Değişmesine Ve Akademik Başarılarına Etkisi: Enerji Parkı”, **Ege Eğitim Dergisi**, 7 / 2, ss. 95–114.
- BROGT, Erik, SABERS, Darrell, PRATHER, Edward, DEMİNG, Grace, HUFNAGEL, Beth, SLATER, Timothy, 2007, “Analysis of the Astronomy Diagnostic Test” , **Astronomy Education Review**, 1 / 6, ss. 25 - 43.
- BRUNSELL, Eric ve MARCKS, Jason, 2005, “Identifying A Baseline for Teachers’ Astronomy Content Knowledge”, **Astronomy Education Review**, 2 / 3, ss. 38 – 47.
- BURNIE, David, CHALLONER, Jack, EDEN, Philip, GUTCH, William A., HALL, Cally, KAUFMANN, Jeffery, O’HARA, Scarlett, SETFORD, Steve, STOTT, Carole, TWIST, Clint ve YASSO, Warren, 2000, **Visual Encyclopedia Of Science**, 2. Baskı, Londra: Dorling Kindersley.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Şener, 2010, **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**, 11. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Şener, ÇOKLUK, Ömay ve KÖKLÜ, Nilgün, 2010, **Sosyal Bilimler İçin İstatistik**, 6. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- ÇEPNİ, Salih, 2007, **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**, 3. Baskı, Trabzon: Üçyol Matbaacılık.
- DEMİNG, Grace, 2002, “Results from the Astronomy Diagnostic Test National Project”, **Astronomy Education Review**, 1, 52 – 57.

DEMİRİSOY, Ali, 2002, **Evrenin Çocukları “Yaratılışın Öyküsü”**, 7. Baskı, Ankara: METEKİSAN A.Ş.

DERMAN, Ethem (t.y.). <http://derman.science.ankara.edu.tr/> adresinden 5 Ocak 2012 tarihinde edinilmiştir.

Dictionary Of Astronomy, 1995, London: Brockhampton Press.

DUNLOP, John, 2000, “How Children Observe the Universe”, **Publications of the Astronomical Society of Australia**, 17, 194 – 206.

EMRAHOĞLU, Nuri ve ÖZTÜRK, Ayşe, 2009, “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi Üzerine Boylamsal Bir Araştırma”, **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 18 / 1, ss. 165 – 180.

EVREN, Serdar (2011). <http://astronomi.ege.edu.tr/~sevren/Dersler/> adresinden 5 Nisan 2012 tarihinde edinilmiştir.

FİDAN, Nurettin ve ERDEN, Münire, t.y. , **Eğitim Bilimine Giriş**, 1. Baskı, Ankara: Repa Eğitim Yayınları.

FREDE, Valerie, 2006, “Pre-service elementary teacher’s conceptions about astronomy”, **Advances in Space Research**, 38, 2237 – 2246.

FREDE, Valerie, 2008, “Teaching astronomy for pre-service elementary teachers: A comparison of methods”, **Advances in Space Research**, 42, 1819 – 1830.

GENİŞ, Özer ve ÖZDEMİR, Şenol, 2008, <http://yazarlikyazilimi.meb.gov.tr/Materyal/izmir/ekim2008/gezegemimizdunya/dunyaninkatmanlari.htm> adresinden 28 Nisan 2012 tarihinde edinilmiştir.

GUY, Mark ve YOUNG, Timothy, 2010, “Creating Eclipses: Using Scale Models To Explore How Eclipses Happen”, **Science Activities**, 47, ss. 75-82.

GÜLSEÇEN, Hulusi, 2002, “Astronominin diğer temel bilimlerle ilişkisi”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı** içinde (ss. 8 – 9). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

- GÜLSEÇEN, Sevinç, 2002, “Bilgi Teknolojisi’nin Astronomi Araştırmalarına ve Eğitim-Öğretimine Etkileri”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı** içinde (ss. 10 – 15). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- GÜNEŞ, Gökhan, 2010, *Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularında Bilgi Seviyeleri İle Bilimin Doğası Ve Astronomi Öz Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- HELVACI, Akif ve ŞAHİN, Bülent, 2008, “Eğitimle İlgili Temel kavramlar”, 1. Bölüm, **Eğitim Bilimine Giriş**, EREŞ, Figen, (Ed.), 2. Baskı, Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- HERSCHEL, John Frederick William ve BART, K., H., 1864, **Outlines of Astronomy**, 7. Baskı, London: Longmann & Green.
- HUFNAGEL, Beth, 2002, “Development of the Astronomy Diagnostic Test”, **The Astronomy Education Review**, 1 / 1, ss. 47-51.
- HUFNAGEL, Beth, SLATER, Timothy, DEMING, Grace, ADAMS, Jeff, ADRIAN, Rebecca, Lindell, BRICK, Christing ve ZEILIK, Michael, 1997, “Pre-Course Results from the Astronomy Diagnostic Test”, **Publications of the Astronomical Society of Australia**, 2 / 17, 152.
- KALKAN, Hüseyin ve KIROĞLU, Kasım, 2007, “Science and Nonscience Students’ Ideas about Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for Elementary School Teachers”, **Astronomy Education Reweiev**, 1 / 6.
- KALKAN, Hüseyin, USTABAŞ, Reşat ve KALKAN, Selami, 2007, “İlk ve ortaöğretim öğretmen adaylarının temel astronomi konuları hakkındaki kavram yanılgıları”, **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, ss. 1 – 11.
- KALKANLI, Pınar, 2009, *Türkiye İle Fransa Yükseköğretim Sistemlerinin Eğitim Fakülteleri ve Öğretmen Yetiştirme Enstitüleri (Mesleki Eğitim Dışı)*

Bağlamında Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- KARASAR, Niyazi, 2010, **Bilimsel Araştırma Yöntemi**, 21. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KIRAN, Hüseyin, 2009, “Türk Milli Eğitim Sistemi Amaçları, İlkeleri, Yapılanması ve Sorunları”, 6. Bölüm, **Eğitim Bilimine Giriş**, KIRAN, Cevat, (Ed.), 2. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.
- KOÇER, Dursun, 2002, “Türkiye’de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler”, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı** içinde (ss. 1 – 3). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- KÜÇÜKÖZER, Hüseyin, 2007, “Prospective Science Teachers’ Conceptions about Astronomical Subjects”, **Science Education International**, 18 / 1, ss. 113-130.
- KÜÇÜKÖZER, Hüseyin, BOSTAN, Ayberk ve IŞILDAK, R. Suat, 2010, “İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Bazı Astronomi Kavramlarına İlişkin Fikirlerine Öğretimin Etkileri”, **Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29 / 1, ss. 105 – 124.
- LELLIOTT, Anthony ve ROLLNICK, Marissa, 2009, “Big Ideas: A review of Astronomy Education Research 1974-2008”, **International Journal of Science Education**, ss. 1 – 29.
- LEMMER, M., LEMMER, T., N. ve Smit, J. J. A., 2003, “South African Students Views of the Universe”, **International Journal of Science Education**, 25 / 5, ss. 563 – 582.
- LIGHTMAN, A ve SADLER, Philip, 1993, “Teacher Predictions Versus Actual Student Gains”, **Physics Teaching**, 31, 162 – 7.
- LOPRESTO, Michael, 2007, “Comparing a lecture with a tutorial in introductory astronomy”, **Physics Education**, 45 / 2, ss. 196 – 201.

MADDISON, Robert, 1980, **A Dictionary of Astronomy**, ILLINGWORTH, Valerie (Ed.), London, New York, Sydney, Toronto: Hamlyn.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB), 2006, **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı**, Ankara: MEB yayınları.

Ministrstvo Za Šolstvo In Šport (2011). **Program osnovna šola Fizika UČNI načrt** [İlköğretim Okulları için Fizik Programı]. Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Fizika_obvezni.pdf adresinden 13 Aralık 2012 tarihinde edinilmiştir.

NASA (2010). <http://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/what-is-a-satellite-58.html> adresinden 3 Nisan 2012 tarihinde edinilmiştir.

PARKER, Joan, HEYWOOD, Dave, 1998, “The Earth And Beyond: Developing Primary Teachers’ Understanding Of Basic Astronomical Events”, **International Journal of Science Education**, 20, ss. 503–520.

PENNYPACKER, Carl, 1994, Hands-on astronomy for education. Percy, J. A. (Ed.). **Astronomy education: current developments, future coordination** **Astronomical Society of the Pacific Conference Series** içinde (ss. 61 - 65). San Francisco: Astronomical Society of the Pacific (ASP).

SADLER, Michael, Philip, 1992, *The Initial Knowledge State of High School Astronomy Students*, A Dissertation Presented to the Faculty of the Graduate School of Education of Harvard University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education.

SAGAN, Carl, 2010, **Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı**, TÜBİTAK (Çev.), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

SAKALLI, Sevda, 2008, *İlk ve Orta Öğretimde Astronomi Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- SCHUNK, Dale, H., 2009, **Öğrenme Teorileri Eğitimsel Bir Bakışla**, ŞAHİN, Muzaffer (Çev. Ed.), 5. Baskıdan çeviri, Ankara: Nobel Yayın.
- SHARP, John, G., 1996, “Children’s Astronomical Beliefs: A Preliminary Study of Year 6 Children in South – West England”, **International Journal of Science**, 18, ss. 685 – 712.
- SPITZ, Armand ve GAYNOR, Frank, 1959, **Dictionary of Astronomy and Astronautics**, London: Peter Owen Limited.
- ŞENSOY, Aslı, TÜRK, Cumhuri, BOLAT, Mualla ve KALKAN, Hüseyin, 2010, “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Temel Astronomi Kavramlarını Anlama Düzeyleri Üzerine Bir Durum Çalışması”, **XVI. Ulusal Astronomi Kongresi Bildiri Kitapçığı** içinde, (ss. 442 – 448), Adana: Çukurova Üniversitesi.
- TOK, Türkay, 2007, “Etkili Öğretim İçin Yöntem ve Teknikler”, 5. Bölüm, **Öğretim İlke ve Yöntemleri**, DOĞANAY, Ahmet, (Ed.), 2. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- TRUMPER, Ricardo, 2000, “University students conceptions of basic astronomy concepts”, **Physics Education**, 1 / 35, 9 -15.
- TRUMPER, Ricardo, 2001a, “A Cross-College Age Study of Science and Nonscience Students’ Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for High-School Teachers”, **Journal of Science Education and Technology**, 2 / 10, 189 – 195.
- TRUMPER, Ricardo, 2001b, “A Cross-age Study of Senior High School Students’ Conceptions of Basic Astronomy Concepts”, **Research in Science & Technological Education**, 1 / 19, 97 – 109.
- TRUMPER, Ricardo, 2003, “The Need For Change in Elementary School Teacher Training—A Cross-College Age Study Of Future Teachers’ Conceptions Of Basic Astronomy Concepts”, **Teaching and Teacher Education**, 19, 309 – 323.

- TRUMPER, Ricardo, 2006a, “Teaching future teachers basic astronomy concepts – Sun-Earth-Moon relative movements – at a time of reform in science education”, **Research in Science & Technological Education**, 1/ 24, 85–109.
- TRUMPER, Ricardo, 2006b, “Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts- Seasonal Changes-At a Time of Reform in Science Education”, **Journal of Research in Science Teaching**, 9 / 43, ss. 879-906.
- TUNCA, Zeynel, 2002, Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bu günü. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı** içinde (ss. 16 – 21), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Türk Dil Kurumu (TDK)**. <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden 2 Ocak 2012 tarihinde edinilmiştir.
- TÜRK, Cumhuriyet, 2010, *İlköğretim Temel Astronomi Kavramlarının Öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TÜRK, Cumhuriyet, ALEMDAR, Merve ve KALKAN, Hüseyin, 2012, “İlköğretim Öğrencilerinin Mevsimler Konusunu Kavrama Düzeylerinin Saptanması”, **Journal Of Educational And Instructional Studies In The World**, 2 / 1, ss. 62 – 67.
- TÜRKOĞLU, O, ÖRNEK, Funda, GÖKDERE, Murat, SÜLEYMANOĞLU, Nevin ve ORBAY, Metin, 2009, “On pre-service science teachers' pre existing knowledge levels about basic astronomy concepts”, **International Journal of Physical Sciences**, 4 / 11, ss. 734 – 739.
- UNAT, Yavuz, 2001, **Türk Astronomi Tarihi Literatürü**, 1. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- ÜLKE, Mehmet, Sait, 2008, “Türk Eğitim Sistemi ve Öğretmen Yetiştirme”, 9. Bölüm, **Eğitim Bilimine Giriş**, EREŞ, Figen, (Ed.), 2. Baskı, Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- VOGRINC, Janez, 2004, The use of the interview in quantitative and qualitative pedagogical research. Kožuh, B., Kozłowska, A. & Kahn, R. (Ed.). **Theory**,

facts and interpretation in educational and social research içinde (ss. 179-186). Los Angeles: University of California ; Czestochowa: Pedagogical University.

WHIPPLE, Fred, L., 1958, Earth, Moon and planets, SHARPLEY, Harlow ve BOK, Bart, J. (Ed.), New York: Grosset & Dunlap Publishers.

YANPAR, Tuğba, 2007, “Materyal Çeşitleri”, 7. Bölüm, **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı**, 8. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.

YILDIRIM, Ali ve ŞİMŞEK, Hasan, 2008, **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, 7. Baskı, Ankara: Seçkin Yayınları.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK),
http://www.yok.gov.tr/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,134/Itemid,88/ adresinden 20 Ocak 2012 tarihinde edinilmiştir.

ZEİLİK, Michael, 2002, “Birth of the Astronomy Diagnostic Test: Prototest Evolution”, **Astronomy Education Review**, 1 / 2, ss. 46 – 52.

ZEILIK, Michael, SCHAU, Candace ve MATTERN, Nancy, 1998, “Misconceptions and Their Change in University- Level Astronomy Courses”, **The Physics Teacher**, 36, 104 – 107.

ZEILIK, Michael, SCHAU, Candace ve MATTERN, Nancy, 1999, “Conceptual astronomy. II. Replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters”, **American Association of Physics Teachers**, 10 / 67, 923 – 927.

ZEILIK, Michael, BISARD, Walter ve LEE, Carl, 2002, “Research-Based Reformed Astronomy: Will It Travel?”, **Astronomy Education Review**, 1 / 1, 33 – 46.

EKLER

EK-1: TÜRKİYE’DE FEN VE TEKNOLOJİ PROGRAMINDAKİ ASTRONOMİ KONULARI (MEB, 2006)

Sınıf	Ünite	Terim	Ulaşılmak İstenen Amaç (Kazanım)
7	7. Ünite: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	Meteor, yıldız, uzay, gökada, güneş sistemi ve elemanları, kuyruklu yıldız, yörünge, takımyıldızı, Uzay araştırmaları, uydu, teleskop, uzay kirliliği, uzay istasyonu, uzay mekiği, astronot	<p>Uzayda bulunan gök cisimleri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler. - Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder. - Bilinen takımyıldızlara örnekler verir. - Kuyruklu yıldızlara örnekler verir. - Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder. - Güneş’in de bir yıldız olduğunu ifade eder. - Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir. - Meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklar. <p>Güneş sistemi ve uzayla ilgili olarak öğrenciler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Güneş sistemindeki gezegenleri Güneş’e yakınlıklarına göre sıralar. - Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının “astronomi birimi” (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir. - Güneş sistemindeki gezegenlerin belirli yörüngelerde hareket ettiklerini kavrar. - Güneş sistemindeki gezegenleri, belirgin özelliklerine (birbirlerine göre büyüklükleri, doğal uydu sayıları, etraflarında halka olup olmaması) göre karşılaştırır. - Güneş sistemini temsil eden bir model oluşturur ve sunar. - Ay’ın, Dünya’nın uydusu olduğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar. - Gök adalara örnekler vererek özelliklerini kavrar. - Dünya dışındaki evren parçasını “uzay” olarak tanımlar ve Dünya’mızın uzaydaki yerini belirtir.

			<p>Uzay araştırmaları ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eski medeniyetlerin gök biliminde nasıl veri topladıkları, kaydettikleri, bunları ne amaçla ve nasıl kullandıkları hakkında bilgi toplayarak bir görüş oluşturur ve sunar. - Gök bilimcilerin; teleskoplar yardımıyla gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını inceleyen bilim insanları olduklarını belirtir. - Ünlü Türk gök bilimciler ve çalışmaları hakkında örnekler verir. - Teleskopların uzay gözlemi yapmadaki önemini fark eder. - Basit bir teleskop yapmak için teknolojik tasarım yapar, model oluşturur ve sunar. - Teknolojinin uzay araştırmalarına, uzay araştırmalarının da teknolojiye katkısını örneklerle açıklar. - Astronotların uzayda pek çok alanda (fizik, kimya, biyoloji, tarım, eczacılık, balistik vb.) incelemeler yapan bilim insanı olduklarını belirtir. - Ay'a atılan ilk adımın, uzak gezegenlere gidebilme ve uzay araştırmaları bakımından önemini kavrar. - Evrenin, uçsuz bucaksız olması nedeniyle uzay hakkında bilinen gerçeklerin sınırlı ve yeni araştırmalarla değişebilir olduğunu örneklerle açıklar. - Uzay çalışmalarına dayanarak ve hayal gücünü kullanarak geleceğe yönelik tahminler yürütür. - Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
8	8. Ünite: Doğal Süreçler	Büyük patlama (big-bang), atmosfer ve mevsimler	<p>Dünya'mızın oluşum süreci hakkında öğrenciler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dünya'mızın oluşumuyla ilgili olarak en çok kabul gören görüşün, "Büyük Patlama" olduğunu belirtir. <p>Hava olayları ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Havanın dört temel bileşen yanında, su buharı da içeren bir karışım olması gerektiği çıkarımını yapar. - Mevsimsel sıcaklık değişimlerinin sebebinin, Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği ile açıklar.

EK-2: SLOVENYA'DA İLKÖĞRETİM FİZİK PROGRAMINDAKİ ASTRONOMİ KONULARI (MZŠIŠ, 2011)

Sınıf	Ünite	Kavram	Ulaşılmak İstenen Amaç
8	3. Ünite: Evren	Güneş Sistemi	Öğrenciler; <ul style="list-style-type: none">- Yıldız, uydu, kuyruklu yıldız, meteor gibi kavramları açıklar.- Gezegenlerin özelliklerini öğrenir ve karşılaştırır.- Güneş etrafında dolanan gezegenleri tanımlar.
		Yıldızlar	<ul style="list-style-type: none">- Yıldızların farklı uzaklıkta olduklarını açıklar ve farklı renkte ışık yaydıklarını fark eder.- Temel takımyıldızlarını tanımlar ve yararlı kaynakları araştırır.- Takımyıldızlarının gözlem yapıldığı mevsime göre ve yıl boyunca neden değiştiğini araştırır.- Gökyüzünün tanıtımı ve yıldız haritasının kullanılmasını öğrenir.- Yıldız haritası yardımıyla gece gökyüzünü gözlemler*.
		Evren	<ul style="list-style-type: none">- Astronominin tarihsel gelişimini ve bazı önemli astronomların işlerini açıklar (Ptolemy, Kopernik, Galileo, Kepler, Newton vd.),- Evrenin gelişimi ve oluşumu hakkındaki temel fikirleri bilir.
9	8. Ünite: İş ve Enerji	Enerji Kaynakları	<ul style="list-style-type: none">- Güneş'in Yer'in ana enerji kaynağı olduğunu söyler. (...) <ul style="list-style-type: none">- Güneş'ten gelen enerjinin mevsimlere göre neden değiştiğini açıklar.

Öğrenciler:

- Güneş sistemindeki gezegenleri Güneşe uzaklığına göre sıralar.
- Gezegenlerin Güneş etrafındaki yörüngesinin şeklini anlatır.
- Gezegenler, yıldızlar ve doğal uydular arasındaki ayrıca galaksi ve takımyıldızı arasındaki farklılıkları açıklayabilir.

- Güneş ve ay tutulması oluşumunu açıklar.
- Bir ışık yılını uzaklık bir birimi olduğunu bilir.
- Takımyıldızların konumu, gözlem ve yılın zamanına saatine göre yıl içinde değişebilir olduğunu bilir.
- Teleskobu göksel nesnelere gözlemlemek için bir cihaz olarak bilir.
- Kutup yıldızının yerini, Büyükayı, Küçükayı ve Avcı takımyıldızını gökyüzünde bulur.
- Kuzey Yıldızının hangi yönde olduğunu bilir.
- Gök cisimleri hakkında bilgi etmek için farklı kaynakları kullanır.
- Gök atlasını kullanır.
- Evrenin merkezine ilişkin çeşitli görüşleri (güneş merkezli ve dünya merkezli) anlatır.

EK-3: TÜRKİYE'DE UYGULANAN ÖLÇEK

1. Çin'in başkenti Pekin, Samsun'un 90° doğusundadır. Dünya'nın dönme yönü göz önüne alındığında, Samsun'da öğlen iken, Pekin'de vakit ne olur?

- a) Gece yarısı
- b) Öğlen vakti
- c) Ertesi gün öğlen vakti
- d) Gün doğumu (Sabah vakti)
- e) Gün batımı (Akşam vakti)



2. Güneş ışınları bir bayrak direğinin üzerine tam dik geliyorken, direğin gölgesi oluşmaz. Bu durum bulunmuş olduğunuz yerden ne zaman gözlenir?

- a) Her gün öğle vakti
- b) Sadece yaz ortasında
- c) Sadece kış ortasında
- d) Hem sonbahar ve hem de ilkbahar'ın ilk gününde
- e) Bulunmuş olduğum yerden hiçbir zaman

3. Güneş'in enerji kaynağı nedir?

- a) Hafif elementlerin ağır elementlerle dönüşmesi
- b) Ağır elementlerin hafif elementlere bozunması
- c) Erimiş kayaların yüksek sıcaklığı
- d) Big-Bang'den kalan sıcaklık

4. Dünyanın, Güneş etrafındaki yörüngesini, tam bir daire biçimine dönüştürdüğünüzü hayal ediniz. Bu durumda bütün yıl boyunca Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık hiç değişmeyecektir. Böyle bir durum mevsimler nasıl etkilerdi?

- a) Mevsimler arasındaki farklılığı artık gözlemleyemezdik.
- b) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha AZ olurdu.
- c) Hala mevsimleri gözlemlerdik ama farklılık daha FAZLA olurdu.
- d) Mevsimler şu an gözlemlediğimizle aynı olurdu.

5. Mevsimlerin oluşmasının temel sebebi nedir?

- a) Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi
- b) Güneşin kendi eksenini etrafında dönmesi
- c) Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın değişmesi
- d) Dünya'nın dönme ekseninin belli bir eğime sahip olması
- e) Güneş'in her mevsimde, yaydığı enerji miktarının farklı olması

6. En sıcak yıldızlar hangi renktedir?

- a) Mavi
- b) Turuncu
- c) Kırmızı
- d) Beyaz
- e) Sarı

7. Bir uzay mekiği dünya yörüngesinde iken içerisindeki astronot boşlukta yüzüyor gibidir çünkü,

- a) Uzayda yerçekimi yoktur.
- b) Uzay mekiği ile aynı yöne doğru düşerler.
- c) Dünyanın atmosferinin üzerindedirler.
- d) Uzay mekiği içerisinde daha az yerçekimi vardır.
- e) Birden fazla seçenek doğrudur.

8. Gök cisimlerinin Dünya'ya olan uzaklıkları (yakından uzağa) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak sıralanmıştır?

- a) Yıldızlar, Ay, Güneş, Plüton
- b) Güneş, Ay, Plüton, Yıldızlar
- c) Ay, Güneş, Plüton, Yıldızlar
- d) Ay, Güneş, Yıldızlar, Plüton
- e) Ay, Plüton, Güneş, Yıldızlar

9. Bulduğumuz yerden görüldüğü gibi Büyük Ayı takımyıldızındaki yıldızlar hayali çizgilerle birleştirilirse, takımyıldızları kulplu bir cezve görünümünü oluşturur. Aşağıdaki yerlerin hangisinden bakıldığında bu kulplu cezve görüntüsü ilk olarak bozular?

- a) Ülkenin en uzak yerinden
- b) Uzak bir yıldızdan
- c) Aydan
- d) Plüton gezegeninden
- e) Avrupa'dan

10. Aşağıdaki resimdeki gibi Ay Güneş'i tamamen kapladığında (tutulma gerçekleştiğinde), Ay'ın hangi evrede olması gerekir?

- a) Dolunay
- b) Yeni ay
- c) İlk dördün
- d) Son dördün
- e) Belli bir evrede olmaz

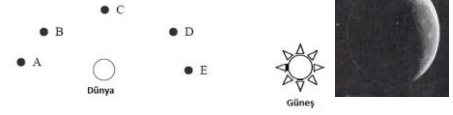


11. Ay'ın Dünya'nın etrafında bir tur atması ne kadar süre alır?

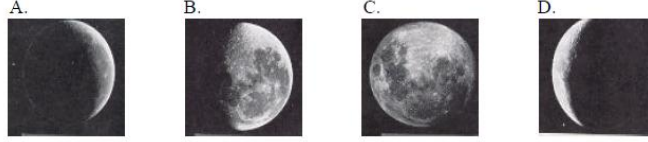
- a) Bir saat
- b) Bir gün
- c) Bir hafta
- d) Bir ay
- e) Bir yıl

LÜTFEN SAYFAYI ÇEVİRİNİZ

12. Yanda verilen şema Dünya, Güneş ve 5 farklı konumdaki Ay'ı temsil etmektedir. Ay hangi konumda iken yandaki gibi görünür?



13. Doğu ufkunda Dolunay evresindeki ayı gözlemlediniz. 6 saat sonra Ay nasıl görünür?



14. Ay ile Dünya arasındaki uzaklık göz önüne alındığında, bir yapay uydunun (uzayda iken) bulunduğu konuma ilişkin olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

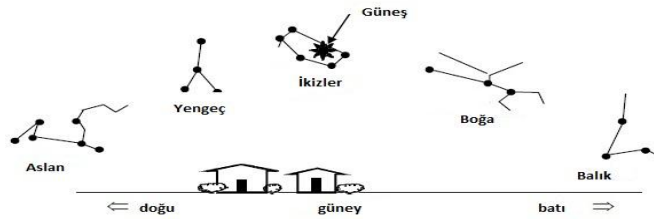
- Dünyaya çok yakın konumda
- Dünya ve Ay'ın tam ortasında
- Ay'a çok yakın bir konumda
- Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığının iki katı kadar bir konumda

15. Modern düşünce ve gözlemlere göre, evrenin merkezi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- Evrenin merkezi Dünya'dır.
- Evrenin merkezi Güneş'tir.
- Evrenin merkezi Samanyolu Galaksi'sidir.
- Evrenin merkezi bilinmeyen uzak bir galaksidir.
- Evrenin belirli bir merkezi yoktur.

16. Tüm gün boyunca yıldızları görebiliyor olduğunuzu varsayın. Bahsedilen günün öğle saatinde gökyüzü aşağıdaki şekilde gibi görünüyorsa, Güneş öğle saatinde ikizler takımıldızının yanında olursa, batarken hangi takımyıldızının yakınında olur?

- Aslan
- Yengeç
- İkizler
- Boğa
- Balık



17. Bir öğrenci, sabah, öğlen ve akşam saatlerinde gözlem yaptığında, Güneş'i yandaki şekilde gibi farklı konumlarda görmüştür. Güneş'in farklı konumlarda görülmesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Güneş'in Dünya etrafında dolanması
- Dünya'nın kendi etrafında dönmesi
- Dünya'nın Güneş etrafında dolanması
- Gökyüzünün hareket etmesi
- Bulutların hareket etmesi



ÖLÇEK SONU

TEŞEKKÜR EDERİM

EK-4: SLOVENYA'DA UYGULANAN ÖLÇEK

Katerega spola ste:

1. Gledano s kraja, na katerem se nahajate trenutno, kdaj navpično postavljen zastavni drog ne bo metal sence, ker je sonce natančno nad njim?

- a- Vsak dan opoldne
- b- Le na prvi poletni dan
- c- Le na prvi zimski dan
- d- Na prvi spomladanski in na prvi jesenski dan
- e- Nikoli, gledano s kraja, na katerem se trenutno nahajate

2. V kateri fazi mora biti Luna, da je videti kot da bi popolnoma prekrila Sonce (mrk)?

- a- Polna b- Nova c- Prvi krajec d- Zadnji krajec e- V nobeni od določenih faz

3. Medtem ko raketoplan kroži v orbiti okoli Zemlje, astronomi v njem lebdijo, zato ker

- a- v vesolju ni gravitacije
- b- padajo v isti smeri kot raketoplan
- c- so nad Zemljino atmosfero
- d- je v raketoplanu manj gravitacije
- e- je razlogov več od enega od zgoraj navedenih

4. Predstavljajte si, da se je Zemljina orbita spremenila tako, da zdaj kroži okoli Sonca v idealnem krogu in se njena razdalja do Sonca nikoli ne spreminja. Kako bi to vplivalo na letne čase?

- a- Nič več ne bi zaznavali razlik med letnimi časi
- b- Še vedno bi imeli različne letne čase, vendar bi bile razlike med njimi veliko MANJ opazne
- c- Še vedno bi imeli letne čase, vendar bi bile razlike med njimi veliko BOLJ opazne
- d- Razlike med letnimi časi bi še naprej zaznavali tako kot jih zaznavamo sedaj

5. Katere barve so najbolj vroče zvezde?

- a- Moder b-orange c- rdeč d- bel e-rumen

6. Od kod izvira Sončna energija?

- a- Iz kombiniranja lažjih elementov s težjimi elementi
- b- Iz razkrajanja težkih elementov v lažje elemente
- c- Iz žarenja stopljenih kamnin.
- d- Iz toplote, ki je ostala po velikem poku

7. Kako daleč stran je raketoplan (kadar je v vesolju) od Zemlje v primerjavi z razdaljo do Lune?

- a- Zelo blizu Zemlje
- b- Približno na polovici poti do Lune
- c- Zelo blizu Lune
- d- Na razdalji, ki je približno dvakrat večja od razdalje do Lune

8. Gledano z našega trenutnega položaja so lahko zvezde Velikega voza povezane z navideznimi linijami, ki tvorijo obliko lonca z zakrivljenim ročajem. Kam bi morali odpotovati, da bi lahko najprej opazili znatno razliko v obliki, ki jo tvorijo te zvezde?

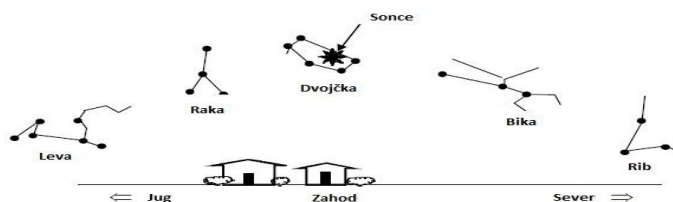
- a- Na drugo stran države
- b- Na oddaljeno zvezdo
- c- Na Luno
- d- Na Pluton
- e- v Evropo

9. Katere od naštetih nebesnih teles na seznamu je razvrščeno pravilno glede na najbližjo do najdaljšo razdaljo od Zemlje?

- a- Zvezde, Luna, Sonce, Pluton
- b- Sonce, Luna, Pluton, Zvezde
- c- Luna, Sonce, Pluton, Zvezde
- d- Luna, Sonce, Zvezde, Pluton
- e- Luna, Pluton, Sonce, Zvezde

10. Če bi lahko zvezde videli podnevi, bi nebo opoldne določenega dne zgledalo takole. Sonce je v bližini zvezd v ozvezdju Dvojčka. Poleg katerega ozvezdja bi bilo po vašem Sonce ob njegovem zahodu?

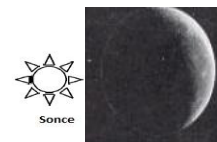
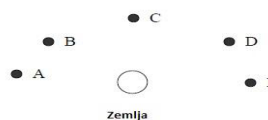
- a- Leva b- Raka c- Dvojčka d- Bika e- Rib



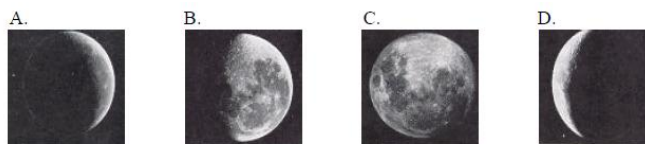
11. Kam bi, glede na sodobna mnenja in opažanja, uvrstili središče Vesolja?

- a- V središču Vesolja je Zemlja
 b- V središču Vesolja je Sonce
 c- V središču Vesolja je galaksija Mlečna cesta
 d- V središču Vesolja je neznana, oddaljena galaksija
 e- Vesolje nima središča

12. Spodaj navedeni diagram prikazuje Zemljo in Sonce, kakor tudi pet možnih položajev Lune. Na katerem položaju bi bila Luna videti kot na sliki na desni, če bi nanjo gledali z Zemlje?



13. Opazujete vzhod polne Lune na vzhodu. Kakšna bo videti čez šest ur?



Podobe Observatorija UC Regents/Lick. Vsakršna neavtorizirana uporaba je prepovedana.

14. Kako bi najbolje opisali svoje domače okolje (v katerem ste obiskovali srednjo šolo)?

- a- Podeželje b- Mestece c- Predmestje d- Mesto e- Izven Slovenije

15. Koliko seminarjev astronomije na visokošolski ravni ste obiskovali?

- a- Sedaj ga obiskujem.
 b- Zaključil sem en seminar
 c- Zaključil sem dva seminarja
 d- Zaključil sem več kot dva astronomska seminarja

KONEC ANKETE
HVALA LEPA

EK-5: CEVAP KAĞIDI

KIZ ERKEK

ÜNİVERSİTE:

BÖLÜM:

SINIF:

YETİŞTİĞİNİZ YER: Köy İlçe Şehir Merkezi

Daha önce aldığımız / katıldığımız astronomiyle ilgili etkinlik / kurslar nelerdir?

.....

CEVAP KAĞIDI

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>e</u>
1-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EK-6: TÜRKİYE’NİN BAŞARI ORTALAMASININ CİNSİYETE GÖRE İLİŞKİSİZ T-TESTİ SONUÇLARI

Türkiye Örnekleme					
Soru	Cinsiyet	\bar{x}	S	t	p
1	Kız	,4773	,50062	2,073	,039
	Erkek	,5935	,49319		
2	Kız	,2500	,43400	3,36	,001
	Erkek	,4228	,49602		
3	Kız	,2818	,45091	2053	,012
	Erkek	,4146	,49467		
8	Kız	,3545	,47947	1,99	,048
	Erkek	,4634	,50070		
10	Kız	,1500	,35789	1,99	,048
	Erkek	,2358	,42622		
13	Kız	,2227	,41703	2,88	,004
	Erkek	,3659	,48364		
15	Kız	,3727	,48463	3,87	,000
	Erkek	,5854	,49467		

*p<,05

EK-7: SIRASIYLA TÜRKİYE VE SLOVENYA ÜLKELERİNİN (AYRI AYRI) BAŞARI ORTALAMASININ SINIFA GÖRE İLİŞKİSİZ T-TESTİ SONUÇLARI

Türkiye Örnekleme					
Soru	Sınıf	\bar{x}	S	t	p
1	1	,4107	,49343	4,011	,000
	4	,6229	,48606		
5	1	,4583	,49975	3,429	,001
	4	,6400	,48138		
6	1	,2381	,42719	2,477	,014
	4	,3600	,48138		
10	1	,1012	,30248	3,820	,000
	4	,2571	,43831		
11	1	,3512	,47877	4,180	,000
	4	,5714	,49629		
14	1	,2500	,43431	3,101	,002
	4	,4057	,49244		
15	1	,3393	,47488	4,087	,000
	4	,5543	,49847		
16	1	,1488	,35696	2,207	,028
	4	,0743	,26299		
Slovenya Örnekleme					
2	1	,1905	,40237	2,697	,011
	4	,5882	,50730		
4	1	,1429	,35857	6,531	,000
	4	,8824	,33211		
7	1	,4286	,50709	2,176	,036
	4	,1176	,33211		
10	1	,0000	,00000	6,039	,000
	4	,6471	,49259		

*p<,05

EK-8: TÜRKİYE'DEKİ BAŞARI ORTALAMASININ SINIFA GÖRE ONE-WAY ANOVA SONUÇLARI

Türkiye Örneklemi					
Soru	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
1	Gruplar arası	3,463	1,154	4,763	,003
	Grup içi	82,164	,242		
	Toplam	85,627			
2	Gruplar arası	6,355	2,118	10,676	,000
	Grup içi	67,266	,198		
	Toplam	73,621			
3	Gruplar arası	8,752	2,917	14,756	,000
	Grup içi	67,021	,198		
	Toplam	75,773			
5	Gruplar arası	15,513	5,171	25,279	,000
	Grup içi	69,344	,205		
	Toplam	84,857			
6	Gruplar arası	15,246	5,082	30,318	,000
	Grup içi	56,824	,168		
	Toplam	72,070			
10	Gruplar arası	1,999	,666	4,630	,003
	Grup içi	48,794	,144		
	Toplam	50,793			
11	Gruplar arası	11,270	3,757	17,204	,000
	Grup içi	74,025	,218		
	Toplam	85,294			
15	Gruplar arası	5,739	1,913	8,197	,000
	Grup içi	79,118	,233		
	Toplam	84,857			

*p<.05

EK-9: SLOVENYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAŞARI ORTALAMASININ YAŞADIKLARI YERE GÖRE ONE-WAY ANOVA SONUÇLARI

Soru	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
2	Gruplar arası	1,752	,584	3,075	,041
	Grup içi	6,458	,190		
	Toplam	8,211			

*p<,05

EK-10: SIRASIYLA TÜRKİYE'NİN ÖRNEKLEMİNDEKİ BAŞARI ORTALAMASININ ÜNİVERSİTELERE GÖRE ONE-WAY ANOVA SONUÇLARI

Türkiye Örnekleme					
Soru	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
2	Gruplar arası	11,891	5,945	32,746	,000
	Grup içi	61,730	,182		
	Toplam	73,621			
3	Gruplar arası	1,964	,982	4,524	,012
	Grup içi	73,809	,217		
	Toplam	75,773			
5	Gruplar arası	2,773	1,386	5,743	,004
	Grup içi	82,084	,241		
	Toplam	84,857			
6	Gruplar arası	6,006	3,003	15,455	,000
	Grup içi	66,064	,194		
	Toplam	72,070			
10	Gruplar arası	1,649	,824	5,704	,004
	Grup içi	49,144	,145		
	Toplam	50,793			
11	Gruplar arası	2,501	1,251	5,136	,006
	Grup içi	82,793	,244		
	Toplam	85,294			
15	Gruplar arası	2,973	1,486	6,172	,002
	Grup içi	81,884	,241		
	Toplam	84,857			

*p<,05

EK-11: TÜRKİYE VE SLOVENYA'DAKİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENEL BAŞARI ORTALAMASININ. SINIFA GÖRE İLİŞKİSİZ T-TESTİ SONUÇLARI

1. Sınıf					
Soru	Ülke	\bar{x}	S	t	p
13	Türkiye	,2798	,45022	2,760	,006
	Slovenya	,5714	,50709		
14	Türkiye	,2500	,43431	3,137	,002
	Slovenya	,5714	,50709		
15	Türkiye	,3393	,47488	2,096	,037
	Slovenya	,5714	,50709		
16	Türkiye	,1488	,35696	2,140	,034
	Slovenya	,3333	,48305		
4. Sınıf					
2	Türkiye	,3429	,47603	-2,018	,045
	Slovenya	,5882	,50730		
4	Türkiye	,1486	,35669	-8,144	,000
	Slovenya	,8824	,33211		
9	Türkiye	,4171	,49450	-2,308	,022
	Slovenya	,7059	,46967		
10	Türkiye	,2571	,43831	-3,464	,001
	Slovenya	,6471	,49259		
13	Türkiye	,2686	,44449	-3,320	,001
	Slovenya	,6471	,49259		
16	Türkiye	,0743	,26299	-3,023	,003
	Slovenya	,2941	,46967		

*p<,05