



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

**FARKLI PROGRAMLARDA ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRETMEN
ADAYLARININ SEÇİLİ GÖK CİSİMLERİNE İLİŞKİN BİLGİLERİ
VE GÖRÜŞLERİ**

PEMBE RÜMEYSA GÜNBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OCAK, 2023
MUĞLA**

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

**FARKLI PROGRAMLARDA ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRETMEN
ADAYLARININ SEÇİLİ GÖK CİSİMLERİNE İLİŞKİN BİLGİLERİ
VE GÖRÜŞLERİ**

**PEMBE RÜMEYSA GÜNBAŞ
ORCID NO: 0000-0003-0656-4897**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. AYŞE OĞUZ ÜNVER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OCAK, 2023
MUĞLA**

JÜRİ ONAY SAYFASI

Pembe Rümeysa GÜNBAŞ tarafından hazırlanan ‘‘Farklı Programlarda  ğrenim Gören  ğretmen Adaylarının Seçili Gök Cisimlerine İlişkin Bilgileri ve Görüşleri’’ başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliğı ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğıtimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğıtimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Hakan IŞIK
Matematik ve Fen Bilimleri Eğıtimi Anabilim Dalı
Jüri BaŐkanı

Prof. Dr. Ayşe OĞUZ ÜNVER
Matematik ve Fen Bilimleri Eğıtimi
Anabilim Dalı
Tez Danışmanı

Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU
Matematik ve Fen Bilimleri Eğıtimi
Anabilim Dalı
 ye

Tez savunma tarihi: 19/01/2023

Bu tez Fen Bilgisi Eğıtimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli őartları yerine getirmektedir.

Prof. Dr. őevki KÖMÜR
Eğıtim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Farklı Programlarda Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Seçili Gök Cisimlerine İlişkin Bilgileri ve Görüşleri” başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmasında;

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

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 19/01/2023

Pembe Rümeysa GÜNBAŞ

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FARKLI PROGRAMLARDA ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRETMEN ADAYLARININ SEÇİLİ GÖK CİSİMLERİNE İLİŞKİN BİLGİLERİ VE GÖRÜŞLERİ

PEMBE RÜMEYSA GÜNBAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: PROF. DR. AYŞE OĞUZ ÜNVER

Ocak 2023, 110 sayfa

Fen Bilimleri dersinde son yıllarda önemli bir alan haline gelen astronomi disiplini, gelişen bilim ve teknolojinin etkisiyle yenilenerek insanların ilgisini çekmektedir. Değişim ve gelişimin hakim olduğu bu dönemde astronomi eğitiminin etkili olabilmesi verimli şekilde işlenecek olan astronomi eğitimine bağlıdır. Astronomi konularında eğitim verecek kişilerin bilgili olması verimli bir astronomi eğitiminin koşullarından biridir. Bu bağlamda, mevcut araştırmanın temel amacı farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşlerinin çeşitli demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Çalışma ortamına müdahale edilmemesi nedeniyle araştırma betimsel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda, ölçülmek istenen niteliği en doğru şekilde tanımlamak için betimsel araştırma yöntemlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada hem nicel hem nitel veriler toplanmıştır. Gök Cisimleri Görüş Anketi (GCCA) ile araştırmanın nitel kısmı; Gök Cisimleri Bilgi Testi (GCBT) ile de araştırmanın nicel kısmı tamamlanmıştır. Araştırmada kullanılan örnekleme yöntemi: Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemidir. Amaçsal örnekleme yönteminin çeşitlerinden ise ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Batı Anadolu'da bir üniversitenin eğitim fakültesinde sosyal bilgiler, sınıf, fen bilgisi ve

matematik öğretmenliği lisans programlarında öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları (n=292) oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Veriler daha önceden uzman görüşlerinin de alınarak belirlendiği kategorilere göre sınıflandırılmıştır. Kategoriler altında yine temel kategoriye ait alt kategoriler oluşturulmuştur. SPSS 20.0 paket programı kullanılarak araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizi yapılmıştır. Sınıf düzeylerine göre bağımsız gruplar t testi; okudukları lisans programlarına ve mezun oldukları lise türlerine göre tek faktörlü varyans analizi (one-way anova) yapıp sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek ve uygun olan Post Hoc analizine karar vermek için “Levene testi” yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda gök cisimlerine yönelik bilgilerin ve görüşlerin çeşitli demografik değişkenler açısından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: astronomi, astronomi eğitimi, gök cisimleri, öğretmen adayları

ABSTRACT

KNOWLEDGE AND VIEWS OF PRE-SERVICE TEACHERS STUDYING DIFFERENT PROGRAMS ON SELECTED CELESTIAL BODIES

PEMBE RÜMEYSA GÜNBAŞ

Master Thesis, Elementary Science Education

Supervisor: PROF. DR. AYŞE OĞUZ ÜNVER

January 2023, 110 pages

The discipline of astronomy, which has become a significant field in the science course in recent years, has been renewed with the effect of developing science and technology and attracts people's attention. In this era of change and development, the efficiency of astronomy education depends on a quality astronomy education. One of the conditions of a quality astronomy education is that the people who educate about astronomy are knowledgeable. In this context, the main purpose of the research conducted is to examine whether the knowledge and opinions of teacher candidates studying in different programs about the different qualities of celestial bodies differ in terms of various demographic variables. The research was carried out with the descriptive research method since the working environment was not interfered with. In addition, survey model, one of the descriptive research methods, was used to define the examined situation in an optimal way. Quantitative and qualitative data were collected contemporaneously. The quantitative part of the research was carried out with the Knowledge Test for Celestial Bodies, while the qualitative part of the research was carried out with the Opinion Survey for Celestial Bodies. The sampling method used in the research is the purposive sampling method, which is one of the non-random sampling methods. The study was carried out by using one of the variants of the purposive sampling which is the criterion sampling method. The sample of the research consists of junior and senior grade teacher candidates (n=292) studying in social science teaching, primary school teaching, science teaching and math teaching undergraduate programs in the faculty of education in a university in Western Anatolia during the 2021-2022 academic year. SPSS version 20.0 program preferred for the analysis of the

quantitative data obtained from the research. Independent groups t test according to grade levels; one-way analysis of variance was applied according to the undergraduate programs that participants attended and the types of high schools that they graduated from, and the results were tested at the .05 significance level. The "Levene test" was conducted to determine the groups in which the difference was obtained for the dimension in which the significant difference was detected between and to decide on the appropriate Post Hoc Analysis. In the analysis of the qualitative data obtained from the research, the descriptive analysis method was used. The data were classified according to predetermined categories. Sub-categories belonging to the basic category were created under the categories. In line with the findings that obtained from the research, the knowledge and opinions about celestial bodies differ in terms of various demographic variables.

Keywords: astronomy, astronomy education, celestial bodies, pre-service teacher

ÖN SÖZ

Öncelikle çalışmamın her adımında yoluma ışık olan, güleryüzü ve esirgemediği olumlu eleştirileri ile bana cesaret veren değerli danışman hocam Prof. Dr. Ayşe OĞUZ ÜNVER'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Üzerimdeki haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, yaşamımın her anında her türlü maddi ve manevi destekleriyle yanımda olduklarını hissettiğim babam Fatih GÜNBAŞ ve annem Safiye ÇAVDARCI'ya teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız. En büyük şanslarım olduğunu düşündüğüm ve tez yazım sürecim dahil tüm eğitim-öğretim sürecimde yardımlarını esirgemeyen ablam Hazel SAVAŞ ve kardeşim Almina GÜNBAŞ'a sevgilerimi sunuyorum. Tez yazma sürecimin henüz başındayken dünyaya gelen ve bana teyzelik duygusunu ilk defa yaşatan güzel suratlım Aybars'ıma stresli anlarımı unutturduğu için teşekkür ediyor ve pamuk yanaklarından öpüyorum.

Yüksek lisans tezimin uygulama sürecinde değerli vakitlerini bana ayıran öğretmenlerime ve katılımcı öğretmen adayı arkadaşlarıma teşekkür ediyorum. Tezimin analiz kısmında kıymetli bilgileri ile bana yol gösteren Araş. Gör. Dr. Hasan Zühtü OKULU'ya ve tüm eğitim bilimleri enstitüsü çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Son olarak ilkokul, ortaokul, lise ve lisans öğrenim hayatımda üzerimde emeği olan kıymetli öğretmenlerime, bana araştırma ve öğrenme merakını aşıladıkları aynı zamanda öğretmenlik mesleğini sevdirdikleri için çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANI	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
ÖN SÖZ	ix
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
EKLER DİZİNİ	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	5
1.2. Problem Cümlesi	6
1.2.1. Alt Problemler	7
1.3. Araştırmanın Amacı	7
1.4. Araştırmanın Önemi	8
1.5. Araştırmanın Varsayımları	9
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1.7. Tanımlar	10

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Astronomi Eğitimi	12
2.1.1. <i>Astronomi Eğitiminin Önemi</i>	13
2.1.2. <i>Fen Eğitiminde Astronomi</i>	13
2.1.3. <i>Fen Bilimleri Dersi İçin Hazırlanan Öğretim Programında Astronominin Yeri (3-8. Sınıf)</i>	15
2.1.4. <i>Yükseköğretim Kurumu'nun Öğretmen Yetiştirme Lisans Programlarında Astronominin Yeri (matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği)</i>	17
2.2. Türkiye’de Gerçekleştirilen Astronomi Eğitime İlişkin Araştırmalara Genel Bir Bakış	18
2.2.1. <i>Astronomi Eğitime İlişkin Nicel Araştırmalar</i>	19
2.2.1.1. Teknoloji Desteksiz Deneysel Çalışmalar.	19
2.2.1.2. Teknoloji Destekli Deneysel Araştırmalar.	23
2.2.1.3. Deneysel Olmayan Nicel Araştırmalar.	29
2.2.2. <i>Astronomi Eğitime İlişkin Nitel Araştırmalar</i>	34
2.2.3. <i>Astronomi Eğitime İlişkin Karma Araştırmalar</i>	36
2.3. Astronomi Eğitime İlişkin Uluslararası Araştırmalara Genel Bir Bakış	44

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	51
3.2. Evren ve Örneklem	51
3.3. Veri Toplama Araçları	53

3.3.1. Gök Cisimleri Görüş Anketi (GCGA)	53
3.3.2. Gök Cisimleri Bilgi Testi (GCBT)	53
3.4. Verilerin Toplanması / Pilot Çalışma	55
3.5. Verilerin Analizi	57
3.5.1. Değişkenler	58
3.5.1.1. Fen Lisesi.....	58
3.5.1.2. Sosyal Bilimler Lisesi.....	58
3.5.1.3. Anadolu Lisesi.	58
3.5.1.4. Anadolu Öğretmen Lisesi.	59
3.5.1.5. Çok Programlı Anadolu Lisesi.	59
3.5.1.6. Açık Öğretim Kurumu.	59
3.5.1.7. Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi.	59
3.5.1.8. Genel Lise (Düz Lise).....	60
3.5.1.9. Anadolu İmam Hatip Lisesi.....	60
3.5.1.10. Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğüne Bağlı Özel Okul.	60
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi.....	60
3.5.3. Nicel Verilerin Analizi	63

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Öğretmen Adaylarının Astronomi Hakkında En Çok Merak Ettiği Sorulara İlişkin Bulgular	66
4.2. Öğretmen Adaylarının Yolculuk Etmek İsteddiği Gök Cisimlerine İlişkin Bulgular	70
4.3. Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgilerin Kaynaklarına İlişkin Bulgular	71

4.4. Öğretmen Adaylarının GCBT'nin 1. Sorusu Olan Güneş-Dünya-Ay'ın Temel Bilgileri Cevaplarına İlişkin Bulgular	73
4.5. Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	73
4.5.1. Lisans Programlarına Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	76
4.5.2. Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	79
4.5.3. Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular	81

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma	82
5.2. Sonuç	86
5.3. Öneriler	88
5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	88
5.3.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	89
5.3.3. Program Geliştirmecilere Yönelik Öneriler	89
KAYNAKÇA	91
EKLER	103

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan “Astronomi” Disiplinine İlişkin Kazanımlar	15
Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitiminde “Astronomi” Disiplinine İlişkin Edindikleri Bilgilerin İçerikleri	17
Tablo 3. Katılımcıların Öğrenim Gördükleri Lisans Programı Dağılımı	52
Tablo 4. Katılımcıların Öğrenim Gördükleri Sınıf Düzeyi Dağılımı	52
Tablo 5. Katılımcıların Mezun Oldukları Lise Türü Dağılımı.....	52
Tablo 6. 25 Maddeden Oluşan Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri	56
Tablo 7. Pilot GCBT’ye Ait Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri	57
Tablo 8. Katılımcıların Ortalama Puanları Kullanılarak Yapılan Normallik Testinden Elde Edilen Değerler	64
Tablo 9. “Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?” Sorusuna Ait Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	70
Tablo 10. Öğretmen Adaylarının GCBT’nin 1. Sorusu Olan Güneş-Dünya-Ay’ın Temel Bilgilerinde Doğru Olan İfadeleri İşaretleyen Öğretmen Adayları	73
Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistik Analizi	74
Tablo 12. 292 Öğretmen Adayının Almış Olduğu Puanların Sıralaması ve Bu Puanlara Ait Frekanslar	74
Tablo 13. Lisans Programlarına Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistikî Sonuçlar	77
Tablo 14. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Farklılığa Ait ANOVA Testi Sonuçları	77
Tablo 15. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Varyans Farklılığına Ait Levene Testi Sonuçları	78
Tablo 16. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Farklılığa Ait Games-Howell Testi Sonuçları	78

Tablo 17. <i>Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistiki Sonuçlar</i>	79
Tablo 18. <i>Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistiki Sonuçlar</i>	80
Tablo 19. <i>Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Mezun Oldukları Lise Türleri Arasındaki Farklılığa Ait ANOVA Testi Sonuçları</i>	80
Tablo 20. <i>Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Mezun Oldukları Lise Türleri Arasındaki Varyans Farklılığına Ait Levene Testi Sonuçları</i>	80
Tablo 21. <i>Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Sınıf Düzeyleri Arasındaki Farklılığa Ait t-Testi Sonuçları</i>	81



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. Geliştirilen 25 Soruluk Çoktan Seçmeli Testin Kategorilere Göre Referansları	55
Şekil 2. Katılımcıların Ortalama Puanları Kullanılarak Yapılan Histogram Grafiği ...	64
Şekil 3. Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı	67
Şekil 4. Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı	68
Şekil 5. Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı	69
Şekil 6. Katılımcıların Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgilerin Kaynaklarına İlişkin Bulgular	71
Şekil 7. Katılımcıların Lisans Programına Göre; Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgi Kaynaklarına İlişkin Bulgular	72
Şekil 8. 25 Soruluk Testte Yer Alan Hareket Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları	74
Şekil 9. 25 Soruluk Testte Yer Alan Konum Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları	75
Şekil 10. 25 Soruluk Testte Yer Alan Boyut Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları	75
Şekil 11. 25 Soruluk Testte Yer Alan Şekil Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları	76

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD:	Amerika Birleşik Devleti
AR:	Artırılmış Gerçeklik
ARCS:	Attention-Relevance-Confidence-Satisfaction (temelde dikkat, uygunluk, güven ve doyum)
CLEA:	Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy (Astronomide güncel laboratuvar deneyimleri)
GCBT:	Gök Cisimleri Bilgi Testi
GCGA:	Gök Cisimleri Görüş Anketi
ITEMAN:	Item and Test Analysis Program
MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
SSPS:	Statistical Package for Social Sciences
STAR:	Astronomi Temeline Dayanan Fen Eğitimi
STEM:	Science-Technology-Engineering-Mathematics
TEOG:	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş
TTKB:	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UFO:	Unidentified Flying Object (tanımlanamayan uçan nesne)
YÖK:	Yükseköğretim Kurumu

EKLER DİZİNİ

Sayfa

Ek 1. <i>Veri Toplama Aracı</i>	103
---------------------------------------	-----



BÖLÜM I

GİRİŞ

Astronomi, üzerinde yaşadığımız gezegenden evrenin en uzak noktalarına kadar gözlenebilen evrenin tümü ile ilgili verilerin toplandığı, aralarında ilişkilerin kurulduğu ve yorumların yapıldığı bilimsel disiplindir. Astronominin araştırma konularından biri gök elemanlarıdır. Bunlar: Yıldızlar, Güneş Sistemi'ndeki gezegenler ve onların uyduları, galaksiler ve evrendir (Limboz, 2002).

Astronominin doğuşu mevsimlerin zamanını önceden bilmeye, yani takvim bilgisine ihtiyaç duyulan tarım faaliyetlerinin başlamasıyla ilişkilidir. Takvim ise, gök cisimlerin hareketlerinin bilinmesi, anlaşılması demektir ve bu da tarihsel süreçte yaşamsal önem taşımıştır. Toprağın sürülmesi, tohumların ekilmesi ve oluşan ürünlerin toplanması gibi tarımsal faaliyetler için en elverişli zamanların bilinmesi de takvim çalışmalarına olan önemi artırmıştır (Unat, 2001). Eski tarihlere bakıldığında pek çok topluluk astronomi biliminin ortaya çıkmasına ilişkin önemli faydalar sağlayan çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bunlardan Çin, Mısır, Babil, Yunan, Emevi, Osmanlı ve Türk toplumlarının yaptığı çalışmalar aşağıda sırasıyla verilmiştir:

- Tarihte astronomi biliminin gelişimine katkı sağlayan konulara bakıldığında ilk çalışmalar çok eskiye dayanmaktadır. Milattan önce 3000-2000'li yıllarda astronomi ile ilgili çalışmalar Çin'de başlamıştır. Dini törenlerin zamanlarını ayarlamak için takvim oluşturulması ve bunun için Güneş ve Ay tutulmalarının referans alınması amacıyla heyet kurmuşlardır (Subaşı, 2018).
- Eski Mısırlılar yılın uzunluğunu bulmak amacıyla Nil Nehri'nin yıllık taşma miktarlarını ölçmüşlerdir. Bunun yanında gözlemledikleri yıldızları incelemişlerdir. Nil nehrinin yıllık taşma miktarları ile "Sirius"un gökyüzünde gözükme zamanı arasındaki bağlantıyı kurarak resmi olarak kullanacakları takvimlerini belirlemişlerdir. "Sirius" seneyi başlatan olarak isimlendirilmiştir. Eski Mısırlıların oluşturdukları resmi takvim her biri 30 günden oluşan 12 ay ve

365 günden meydana gelmektedir. Mevsimleri ise: Taşma mevsimi, suların çekilmesi ve hasat mevsimi şeklinde üçe bölmüşlerdir (Aydın, 2013).

- M.Ö. 3200-2100 yıllarında Babiller yıldız katalogları oluşturmuşlardır. Bu yıldız katalogları için gözlemedikleri gök cisimlerini çizmişlerdir. İslami Ortaçağ döneminde ise Nasreddin Tusi, Biruni, Ömer Hayyam, El-Harezmi ve Alhazen gibi pek çok bilim insanı da astronomi biliminden bahsetmişlerdir (Doğan, 2013; Subaşı, 2018).
- M.Ö. 3. yüzyılda İskenderiye’de Yunanlı astronomlar ilk yıldız kataloğunu yapmışlardır. Eski Mısırlılar ve Yunanlılar gözlemedikleri takımyıldızlarını farklı farklı isimlendirmişlerdir. Bu isimlendirmelerde o zamana ait kültürü ve bilgileri referans almışlardır (Unat, 1999).
- İslam Dünyası’nda Müslümanların astronomi bilimine ilişkin uğraşlarının başlaması VIII. yüzyıla dayanmaktadır. Müslümanların astronomi ile ilgilenmeleri tercüme faaliyetleri ile Emeviler Dönemi’nde başlamıştır. İlk tercüme hareketini Emevi prensi Hâlid b. Yezîd başlatmıştır (Kaya, 2017). Yaptıkları tercüme faaliyetleri dışında da mimari ve sanatta astronomi bilimine ilişkin figürleri kullanarak ilerlemişlerdir. Emevilere ait Kusayru Amre Sarayı’nın banyo kısmında gökyüzü haritasını andıran görselde yaklaşık 400 yıldız, takımyıldızları ve burç kuşağı koordinatlarına yer verilmiştir. Müslümanların günlük hayatta ve dini unsurların yerine getirilmesi konusunda Araplar’ın astronomi bilgisinden faydalanmış oldukları düşünülmektedir. Müslüman Araplar ibadet vakitlerini belirlemek ve takip edebilmek için “Muvakkithaneler” açmıştır. Astronomi eğitimi veren bu muvakkithanelerde bir gözlemevi gibi araştırma-inceleme yapıldığı bilinmektedir (Unat, 2004; Kaya, 2017).
- Türkler tarihin en eski zamanlarından itibaren astronomi ile ilgilenmiş ve ilgili araştırmalarda bulunmuşlardır. Hem gözlem aletlerini kullanarak gökyüzü gözlemi hem de gözlem verilerinin kayıtlarını tutarak kuramsal astronomi üzerine çalışmışlardır. Astronomi bilimine ilişkin önemli gelişmelerden biri olan gözlemevlerinin kurumsallaşması için önemli gayretler sarf etmişler. İlk gözlemevleri Türkler tarafından kurulmuştur. “Hamedan Gözlemevi” ilk kurulan gözlemevlerinden olup İbn-i Sina tarafından kullanılmıştır. Pek çok bilim insanı da astronomiye katkı sağlayacak çalışmalar gerçekleştirmiştir (Unat, 2006).

Astronomi biliminin ortaya çıkmasında eski toplulukların gökyüzüne olan merakı önemli rol oynamıştır. Aynı zamanda gök cisimlerinin hareketlerinden doğan olaylar takvim oluşturma ve vakit belirleme hususunda öncü olmuştur. Astronomi biliminin doğuşu ve ilerleyişi günlük yaşam ihtiyaçları dışında eğitim öğretimin verildiği ortamlarda da gösterilecek olan derslerin kazanımlarında etkili olmuştur. Örneğin Tanzimat Dönemi sonrasında 20. yüzyılın ortalarına kadar Astronomi ders olarak programlarda yer almıştır. 1933 yılında yapılan Üniversite reformu ile de astronomi eğitimi daha da önem kazanmıştır. Ortaöğretim düzeyinde verilen astronomi dersleri için önce İstanbul daha sonra Ege ve Ankara Üniversitesi'nde açılan astronomi ile ilgili bölümler öğretmen yetiştirmiştir. Cumhuriyet döneminin ilk zamanlarında liselerde hem sayısal hem de sözel alanda verilen zorunlu dersler içinde “Astronomi” dersi de yer almaktadır. 1974 yılında astronomi dersi zorunlu ders olmaktan çıkarılmış ve seçmeli ders haline getirilmiştir (Subaşı, 2018). 1994 yılında liselerde verilen astronomi dersi için ülkemizin profesör unvanlı astronomları Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı'nı yayınlamışlardır.

2005 yılında yapılandırılan ilköğretim programında astronomi kazanımları incelenmiştir. Sonuç olarak fen ve teknoloji dersinin içeriğinde astronomi kazanımlarına azami miktarda da olsa yer verildiği görülmüştür. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'na göre 5. sınıfa ait “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi kapsamında Güneş, Dünya, Ay'ın şekil ve büyüklükleri ile Dünya ve Ay'ın hareketleri hakkında kazanımlar bulunmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). 2010 yılında yenilenen eğitim bilimlerinde, yaşanan gelişmeler ışığında üniversitelerle iş birliği halinde, öğrenciyi merkeze alan öğrenme, yapılandırmacı yaklaşım, sürekli öğrenme, üç boyutlu düşünme, çoklu zekâ vb. yöntemlerinin benimsendiği “Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi” lise düzeyindeki öğrencilere seçmeli ders olarak verilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB, 2010) kurumunun hazırlamış olduğu programda Astronomi ve Uzay Bilimleri Öğretim Programı'nda dersin genel amaçları şunlardır:

- Topluma astronomi bilimine ilişkin doğru bilgiler vermek,
- Öğrencilerde bilimsel merakı uyandırmak için bilimsel yöntemleri kullanmak,
- Gündelik hayatta karşılaşılan birtakım sorunları temel bilimler aracılığıyla çözüme ulaştırmak,

- Problem çözme becerilerini ve öğrendikleri teorik kavramları matematik ve fizik disiplinlerindeki astronomi olaylarına yansıtabilmek,
- Astronominin tarihçesini öğrencilere öğretmek,
- Öğrencilerin, bilimsel incelemeler sonucunda elde ettikleri bulgular ile ilgili yorum yapabilmelerini sağlamak,
- Yaratıcılığı ve bilimsel düşünmeyi geliştirmek,
- Çok boyutlu düşünmeyi geliştirebilmek,
- Hızlı bir şekilde gelişen teknolojinin astronomi bilimine nasıl katkı sağladığını öğrenmek,
- Dünya harici başka bir gök cisminde hayatın olup olmadığı ile ilgili gerçek ve bilimsel bir referansa sahip görüşler sağlamak,
- Yeni bilgilerin kazandırılması için araştırma, okuma ve tartışma gibi becerilere sahip olunmasını sağlamak.

2013 yılında Fen bilimleri dersi öğretim programında yapılan değişikliklerle, 3. sınıfta Dünya'nın şekli ve yapı özellikleri; 4. sınıfta Dünya ve hareketleri; 5. sınıfta "Yer kabuğunun Gizemi" ünitesinde yer kabuğu; 6. sınıfta Dünya'nın ve Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri, Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklük ve şekilleri ile yer kürenin katmanları; 7. sınıfta "Güneş Sistemi ve Ötesi; Uzay Bilmecesi" ünitesinde yıldız, gezegen, meteor, uydu, kuyruklu yıldız, takımyıldızı gibi gök cisimleri, Güneş sistemi ve uzay araştırmaları; 8. sınıfta ise levha hareketleri, depremleri, atmosferdeki hava olayları, iklimi ve mevsimlerine ilişkin kazanımlara yer verilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Günümüzde astronomi, ortaöğretim düzeyindeki okullarda ders olarak verilmektedir. Ayrıca ortaöğretimde yer alan Fizik dersine ait öğretim programının 10. sınıfında "Elektrik ve Manyetizma" ve 12.sınıfında ise "Çembersel Hareket", "Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite" ve "Modern Fizik" isimli ünitelerde astronomiye ilişkin kazanımlar yer almaktadır (Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı [TTKB], 2018). 2018'den itibaren yenilenen ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilköğretimin 3. sınıf düzeyinden 8. sınıf dahil olmak üzere tüm sınıf düzeyindeki ilk ünitelere eklenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Fen Bilimleri dersinde son yıllarda önemli bir alan haline gelen astronomi disiplini, gelişen bilim ve teknolojiyle değişerek ve yenilenerek insanların ilgisini çekmektedir. Değişim ve gelişimin hakim olduğu günümüzde astronomi bilimine ilişkin bilgilerin öğrencilere doğru şekilde aktarılması astronomi eğitiminin niteliğine bağlıdır. Astronomi konularında eğitim verecek kişilerin bilgili olması nitelikli bir astronomi eğitiminin koşullarından biridir.

Astronomi konuları çoğunlukla anlaşılması zor kavramları içinde barındırdığı için diğer bilim alanları ile kıyaslanıldığında kavramların anlaşılması biraz daha zordur. Öğrenme-öğretme sürecinin ilk aşaması olan ilköğretim grubunda, öğretmenlerin astronomi hakkında bilgi sahibi olmaları ilerideki öğrenme-öğretme sürecini etkilemektedir. Bu nedenle astronomiye ilişkin konuları öğrencilere aktaracak olan öğretmen adaylarının bu husustaki bilgi seviyelerinin ve düşüncelerinin tespiti önemlidir. 2018 yılı itibari ile yenilenen öğretim programında ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin sahip olması gereken yetkinlikleri arasında “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler” yer almaktadır. Bu yetkinlik öğrencilere mantıksal ve uzamsal düşünmeyi kazandırmaktadır. Soruları tanımlamak ve ispata dayalı sonuçlar üretmek için doğal dünyanın açıklanmasına ilişkin bilgiye ve metodolojiden yararlanma becerisine atıfta bulunmaktadır. Aynı zamanda insanların ihtiyaç ve isteklerini karşılama hususunda bilgi ve metodolojinin uygulanması anlamına gelmektedir. Astronomi biliminin doğuşu ve gelişiminde de insanlar öncelikle soruları tanımlayıp ispata dayalı sonuçlar üretmiş ve metodolojiden faydalanmışlardır. Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmasında etkili olan bu yetkinlikler, ilköğretim düzeyinde verilen tüm derslerde kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Araştırmada, Yükseköğretim Kurulu’nun Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları için hazırladığı ders programlarının içeriğinde astronomi bilimine ilişkin konuların yer aldığı öğretmenlik programları seçilmiştir. Sosyal Bilgiler Öğretmenliği programının birinci yarıyılında Genel Fiziki Coğrafya dersi kapsamında dünyanın oluşumu ve jeolojik geçmişi, iç yapısı, şekli, hareketleri ve buna bağlı oluşan sonuçlar; yeryüzünün şekillenmesi ve bu süreçte etkili olan faktörleri yer almaktadır. Sınıf Öğretmenliği programının ikinci yarıyılında İlkokulda Temel Fen Bilimleri dersi kapsamında ilkokul programında yer alan fen bilimleri konularına ilişkin genel bilgiler

yer almaktadır. Fen Bilgisi Öğretmenliği programının dördüncü yarıyılında Yer Bilimleri dersi kapsamında yerküre ile ilgili genel bilgiler, yer yuvarının şekli ve boyutları, yer yuvarının hareketleri ve mevsimlerin oluşumu konuları ve beşinci yarıyılıda Astronomi dersi kapsamında Astronomi kelimesinin manası, ilgili temel kavramlar, tarihsel gelişimi, kullanılan birimler, kullanılan araçlar, ilişkili diğer bilim dalları, farklı medeniyetlerin katkıları, Güneş sistemi ve geçmişten günümüze modelleri, güneş sistemi elemanları, ay, dünya ve güneşin hareketleri, takımyıldızları, yıldızlar, bir yıldız olarak güneş, galaksiler, samanyolu galaksisi, Kepler yasaları, zaman-takvim-mevsimler, gökyüzü koordinat sistemi, evren, evrenin oluşumu ve yapısı, geçmişten günümüze evren modelleri, uzay teknolojileri ve günlük yaşamdaki yansımaları yer almaktadır. Matematik Öğretmenliği programında doğrudan astronomi eğitime ilişkin kazanım yer almamaktadır. Fakat dolaylı olarak ikinci yarıyılıda aldıkları Öklid Geometrisi dersinde geometrik çizimler, uzay geometri ve uzay geometrinin temel aksiyomları, uzayda cisimlerin özellikleri, katı cisimlerin alan ve hacimleri gibi konular yer almaktadır. Yine Matematik Öğretmenliği programında sekizinci yarıyılıda Geometri Öğretimi dersi kapsamında yer alan geometrik düşünme alışkanlıkları, uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim, geometrik çizimler konuları yer almaktadır (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018). Bu bağlamda üzerinde durulmak istenen problem sosyal bilgiler, sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmeni adaylarının gök cisimlerine yönelik bilgilerinin ve düşüncelerinin ne düzeyde farklılaştığının belirlenmesi şeklinde özetlenebilir. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının üçüncü ve dördüncü sınıflardan seçilmesinin nedeni uygulama öncesinde yukarıda sayılan kazanımlara sahip olduklarının varsayılmasıdır. Araştırma kapsamında geliştirilen bilgi testi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan Güneş Sistemi elemanlarını kapsamaktadır. Öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşlerinin çeşitli demografik değişkenler (öğrenim gördükleri lisans programı, sınıf düzeyi ve mezun oldukları lise türü) açısından anlamlı bir farklılaşma gösterip-göstermediği incelenmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

“Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgileri ve görüşleri nelerdir?”

1.2.1. Alt Problemler

- Öğretmen adaylarının astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular nelerdir?
- Öğretmen adaylarının yolculuk etmek istediği gök cisimleri nelerdir?
- Öğretmen adaylarının gök cisimleri hakkındaki bilgilere ulaştığı kaynaklar nelerdir?
- Öğretmen adaylarının Güneş, Dünya ve Ay hakkındaki temel bilgileri ne düzeydedir?
- Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde farklı programlarda öğrenim görmeleri arasında farklılık var mıdır?
- Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde mezun oldukları lise türüne göre farklılık var mıdır?
- Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde sınıf düzeyine göre farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

İnsanlık tarihi kadar eski bir tarihe dayanan astronomi: Yenilenen ve geliştirilen 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında pek çok kazanımları olan disiplin haline gelmiştir. Bu zamana dek gereken özveri ve emeğin gösterilmemiş olduğu astronomi konuları 2018’den itibaren 3. sınıftan 8. sınıf da dahil olmak üzere ilköğretim düzeyinde, aynı zamanda seçmeli ders olarak da ortaöğretim düzeyinde gösterilmektedir. Öğrenciler kadar öğreticilerin de eksikliklerinin belirlenmesi önemli bir durum haline gelmiştir. Öğretmenler astronomi bilimine ilişkin konuları ve kavramları kavrayamadıkça öğrencilerine iyi bir öğretici olamayacaklardır. Bu bağlamda, mevcut araştırmanın temel amacı farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşlerinin çeşitli demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Astronomi bilimine verilen önemin artmasının nedenleri arasında günümüz teknolojisi ile gerçekleştirilen uzay araştırmaları, arkeolojik kazılar ve mevcut Dünya kaynaklarının yetersizliği sonucu başka gök cisimlerinde yaşam kaynağı arayışları yer almaktadır. Hatta son dönemlerde bazı özel şirketler aracılığıyla uzaya seyahat düzenlenmesi “uzay turizmi, uzay turisti, uzay katılımcısı veya uzay yolcusu” gibi kavramların ortaya çıkmasına neden olmuş ve Türkiye Uzay Kanunu Tasarısı olarak sunulmuş fakat kanunlaşmamıştır. Öte yandan uzay araştırmalarının hesaplanması, belgelendirilmesi, analiz edilmesi ve raporlanması gibi faaliyetlerinin mevcut muhasebe bilgi sisteminin ortaya çıkabilecek ihtiyaçları tam olarak karşılayıp karşılamayacağı tartışma konusu olmuştur. Bu durumda özellikli konuları içeren yeni bir muhasebe “Uzay Muhasebesi” alanının ortaya çıkarılması önerisinde bulunmaya neden olmuştur. Ayrıca son yıllarda özellikle tarihi gezi yapmayı seven insanların odak noktası olan Göbeklitepe tapınakları bazı bilim insanlarına ve önemli araştırmacılara göre Güneş, Ay, gezegenler ve takımyıldızlarının gözlemini sağlayan bir gözlemeviydi. Burada gerçekleştirilen kazılar, ortaya çıkarılan ürünler, semboller ve figürler zamanında mevcut konumda astronomiye yönelik araştırmaların gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu yaşanan gelişmeler de hem astronomi biliminin hem de okullarda astronomi eğitiminin önem kazanmasına neden olmuştur.

Ülkemizde astronomi eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında tarama araştırma sayılarının yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Tarama çalışmalarında farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından ziyade öğretmenlerle (Demirci, 2017; Saka, 2018; Taşcan, 2013) ve öğrencilerle çalışılmıştır (Arıkurt, Durukan ve Şahin 2015; Babaoğlu, 2016; Bostan, 2008; Ertekin, 2017; Göncü, 2013; Gündoğdu, 2014; Kaplan, 2011; Kaya, 2018; Kurnaz ve Değermenci 2011). Araştırmada, bu çalışmalardaki katılımcılardan farklı çalışma grubu ile çalışıldığından çalışma önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda astronomiye ilişkin bilgi ve görüşlerin ölçüldüğü çalışmalarda azami miktardadır. Astronomi kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarını (Emrahoğlu ve Öztürk 2009; Göncü, 2013; Kurnaz ve Değermenci 2011), tutum düzeylerini (Yorgancı, 2019), kavrama seviyelerini (Gündoğdu, 2014; Şensoy, 2012), anlama düzeylerini (İyibil, 2010), algılarını (Babaoğlu, 2016), öz-yeterlik inançlarını (Demirci, 2017), alternatif fikirlerini (Saka, 2018) ve uzamsal akıl yürütme

becerilerini (Ertekin, 2017) ölçen çalışmalar literatürde mevcutken astronomiye ilişkin bilgi ve görüşlerin başvurulduğu çalışmalar sınırlıdır. Araştırmada ölçülen nitelik gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşler olduğundan çalışmanın literatüre kazandırılması anlamlıdır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorular, öğretmen adaylarının astronomi bilimine ilişkin hangi soruları merak ettiğini ve hangi gök cisimlerine seyahat etmek istediğini ifade edeceği sorulardır. Bu sorular sayesinde öğretmen adaylarının güncel astronomi haberlerini takip edip etmedikleri konusunda yorum yapılabilir. Örneğin verilen yanıtlarda bilimsel olarak henüz cevabı bulunmamakta ama araştırılmakta olan sorular yerine daha önceden cevabı bulunmuş soruların yer alması durumunda güncel konuların takibi öğretmen adayları tarafından yeteri kadar sağlanamamış yorumu yapılabilir. Seyahat etmek istedikleri gök cisimlerinin, yeni keşfedilen gök cisimlerinden olup olmadığı durumuna göre de güncel konuların takibi hakkında yorum yapılabilir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının zihninde merak uyandırıcı ve ilgi çekici gök cisimlerinin neler olduğunu tespit etmek açısından etkili bir açık uçlu sorudur.

Araştırmada, astronomi eğitime ilişkin çalışmalar gerçekleştiren araştırmacıların, astronomi ile ilgili bilgi ve görüşlerin çeşitli ve çok sayıda öğretmen adayları ile gerçekleştirilmesi gerektiği önerisi göz ardı edilmemiştir. Aynı zamanda veri toplama aracı olarak kullanılan bilgi testindeki sorular, öğretmen adaylarının Güneş sistemi elemanlarının “hareket, konum, boyut ve şekil” niteliklerine ilişkin bilgilerini ölçtüğü için konu ile ilgili uzamsal akıl yürütme becerilerini ölçmek isteyecek olan araştırmacılara ölçme aracı geliştirme hususunda katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Öğretmen adaylarının gök cisimlerine ilişkin bilgi ve düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik hazırlanan veri toplama aracı, ortaokul fen bilimleri dersi programında yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlandığı için ortaokul ve ortaokul düzeyinden sonraki her yaş grubundaki öğrencinin seviyesine uygundur.

- Araştırma için seçilen örneklemin uygun örnekleme barındırdığı kabul edilmiştir.
- Araştırmaya katılan öğretmen adayları veri toplama araçlarını cevaplandırmak için herhangi bir hazırlık yapmamışlardır.
- Araştırmada kullanılan ölçme araçları hedeflenen özellikleri geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçmektedir.
- Katılımcıların, gök cisimleri bilgi testini cevaplayabilecek düzeyde oldukları ve not kaygısı taşımadan gönüllü bir şekilde cevapladıkları varsayılmıştır.
- Uygulanan veri toplama aracının amaca uygun olması anlamında, gerçekleştirilen pilot çalışmanın ve uzmanlardan alınan görüşlerin yeterli olduğu varsayılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma için seçilen konular, fen bilimleri dersi için hazırlanan öğretim programında yer alan astronomi kazanımları ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçları “Gök Cisimleri Görüş Anketi”, “Gök Cisimleri Bilgi Testi” ile sınırlıdır.
- Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz yarısında Batı Anadolu Bölgesi’nde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan sınıf, matematik, sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Astronomi (Gökbilim): Astronomi, gök cisimlerini, evrenin yapı ve evrimini araştıran, gözlemsel ve kuramsal çalışmalardan yararlanan bir bilim dalı olarak ifade edilebilir (MEB, 2010).

Öğretmen adayı: MEB’e bağlı kurumlarda öğretmenlik yapmak üzere lisans düzeyinde eğitim alan öğrencidir (Okulu, 2019).

Gök Cisimleri Görüş Anketi: Araştırmacı tarafından oluşturulan öğretmen adaylarının astronomi hakkında en çok merak ettikleri sorulara, yolculuk etmek istedikleri gök cisimlerine ve gök cisimleri hakkındaki bilgilere ulaştıkları kaynaklara ilişkin görüşlerinin belirlendiği ölçme aracıdır.

Gök Cisimleri Bilgi Testi: Literatürde yer alan tezler ve ortaokul fen bilimleri dersi kapsamında oluşturulan soru portallar referans alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş testtir. Aynı zamanda Güneş, Dünya ve Ay'a ait temel bilgilerin ölçüldüğü kapalı uçlu soru da yer almaktadır.



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Astronomi Eğitimi

Geçmiş tarihlere bakıldığında astronomi, tüm aşamalarda lokomotif rolü oynamıştır. Örneğin ABD’de Sputnik uzay aracının uzaya fırlatılmasından sonra öğrencilerin fen ve matematik eğitimine isteksiz olmaları son bularak dikkatleri bu disiplinler üzerinde toplamıştır. Uzay yarışında daha önde olabilmek için geliştirilen programlar etkili şekilde uygulanmaya başlanmış ve teknolojinin de desteğini alarak eğitim sistemi hızlı bir şekilde geliştirilmiştir. Bu gelişim, görsel etkinlikler ve geniş uygulama alanı ile Fen bilimlerinde değişiklik yaratmıştır. Bu tür çalışmalar Avrupa ülkelerinden başka Avusturalya, Japonya, Kanada, vb. gelişmiş ülkelerde de uygulanmaya başlanmıştır. Fransa’da CLEA, ABD’de STAR bu programların en çarpıcı örnekleridir. Ülkemizde ise ne yazık ki durum bazen tersine sürmektedir. Astronomi bilimine ilişkin bilgilerle doğrudan ya da dolaylı yoldan ilişkileri olmadığı halde fal, UFO, astroloji vb. bilimsellikten uzak zararlılar toplumumuzun ciddi bir sorunu haline gelmektedir.

Öğrencilerin zihinsel gelişimi için temel bilimler eğitimi en etkili unsurlardan birisidir. İlkokul öğrencilerinin üç boyutlu kavramları hayal etmesi oldukça zor olmaktadır. Bu yüzden astronomi konuları bilişsel gelişime göre uyumlu biçimde sıralanmalı ve o uyum içinde öğretilmelidir. Çağdaş fen bilimleri eğitiminde laboratuvarlar, maketler, slaytlar, posterler, gözlem evleri, teleskoplar, hayvanat ve botanik bahçeleri, akvaryumlar kullanılan bazı araçlardır. Astronomi eğitimi ilköğretimde ve ortaöğretimde hem yöntem hem kazanım olarak çağdaş bir anlayışla öğrencilere yansıtılmalıdır (Koçer, 2002). Günümüzde bu teknolojik gelişmelere ek olarak gözlemevleri, planetaryumlar, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrencilerin astronomiye ilişkin kazanımları zihninde yapılandırmasına aracı olmaktadır.

2.1.1. Astronomi Eğitiminin Önemi

Astronomi ve Uzay bilimleri, evrensel yasaların görsel olarak ortaya konduğu, sınındığı, yeryüzünde ulaşılamayacak düzeyde özelliklere sahip muazzam büyüklükte bir uygulama laboratuvarı ile ilgilenir. Bu laboratuvar Temel Bilimlerin bir uygulama laboratuvarıdır. Astronomi ile diğer temel bilim dalları-Fen Bilimleri arasındaki en belirgin bağıllık budur. En eski ve en yeni bilim dalı olma özelliği, uzay çalışmaları sayesinde varılan çok hızlı gelişme ve yenilikler sayesinde diğer temel bilim dallarındaki gelişmeyi hızlandırmaktadır. Kişiye doğru ve mantıklı düşünmeyi en etkin bir şekilde öğreten bir bilim dalı olması nedeniyle de, birçok gelişmiş ülkede, Fen Bilimlerinin öğrencilere sevdirmesi amacıyla Astronomi ve Uzay Bilimlerinde etkin bir şekilde yararlanılmaktadır. Amerika Birleşik Devleti'ndeki STAR projesi buna bir örnektir. Öte yandan toplumların bilimsel gerçeklere yönlendirilmesinde de astronomi mükemmel bir eğitim aracıdır (Tunca, 2000).

Merak ve hayal etmeyi sağlayan, keşfetmeyi güçlendiren, bilimsel yöntem için farklı bir yaklaşımı olan astronomi bilimi tüm ülkelere kalkınma sağlama amacıyla fen bilimleri dersinde yer alan bir disiplin alanıdır. Astronomi, fen, teknoloji ve mühendislik çalışmalarına teşvik amacıyla aracı olmaktadır (Taşcan ve Ünal 2015). Aynı zamanda diğer bilim dalları ile (fizik, matematik, geometri, coğrafya, arkeoloji, tarih vb.) ilişkili olması ve ortak kazanımları barındırması nedeniyle önemli bir alan haline gelmiştir.

Astronomi, soyut kavramların somut veriler sayesinde daha iyi anlaşıldığını ve bilimsel bilginin dogmatik olmadığını kanıtlamaktadır. Avrupa Astronomi Eğitimi Birliği astronomi eğitiminin ulusal anlamda sınırsız ve gökyüzünün tüm insanlar için farklı olmadığını belirtmiştir. Bu sebeple uluslararası çalışma ve işbirliğine katkı sağlamaktadır (Taşcan ve Ünal 2015).

2.1.2. Fen Eğitiminde Astronomi

Fen bilimleri eğitiminde önemli bir disiplin olan astronomi toplumu mantıklı, doğru ve bilimsel düşünmeye aynı zamanda bilimi sevmelerine araç olmuştur (Tunca, 2002). 1985 yılında ABD'de STAR (Astronomi Temeline Dayanan Fen Eğitimi); 1973'te Fransa'da CLEA (Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy) programı öğrencilerin fen ve matematik bilimlerine olan ilgisini artırmak amacıyla

astronomiden faydalananak kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine olan ilgisinin bu programlar sayesinde arttığı görölmüştür (Sakallı, 2008).

Astronomi eğitimi, günlük yaşam şartlarında oluşturulamayacak doğal ortamlar hakkında gözlem ve açıklamalar yapmayı sağladığından öğrencilerin bilimsel düşünmesinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Yaşadığımız gezegen ile sınırlı olan olay ve olgulara daha geniş bakış açısı ile bakma yeteneğini kazandırır, aynı zamanda bilimsel olaylara duydukları ilgiyi artırır, elde ettikleri bilgiler hakkında yorum yapmalarını sağlar. Bilimsellikten uzak, yanlış inanış ve hurafe barındıran tüm bilgilerden uzaklaştıırıp bilimsel bilgiye ulaşmanın yollarını göstermektedir (MEB, 2010). Öğrencilerin mantıklı düşünmesi, karşılaştığı olayların sürecinde bilimsel tutumlarda bulunması için en önemli unsur eğitim ve öğretim sürecinde aldıkları eğitimin niteliğidir. Astronomi eğitiminin verimsiz olması, bireylerin uzaylılar, astroloji, UFO (Unidentified Flying Object), fal ve burç gibi bilimsellikten uzak safsatalara olan inançlarının sömürölmesine sebep olmaktadır (Düşkün, 2011). Mesela televizyon ve gazete gibi iletişim kanallarında sürekli karşımıza çıkan ve bu işten önemli kazançlar sağlayan kişiler inançları sömürölün insanları kandırmaktadır. Oysa astroloji olarak tabir edilen bilginin hiçbir bilimsel temeli bulunmamaktadır (Albayrak, 2016).

Öğreticiler, öğrencilere gök cisimlerine ilişkin kavramların yorumlanması ve öğretilmesinde bilimsel yöntemlerden olan deney kadar gözlemin de önemli olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilerin öğretim sırasında olaylara farklı bakış açıları ile bakması, bilimin doğasını anlamalarına fayda sağlamaktadır. Astronomi eğitimi, öğrencilerin bilimin kaynağını ve ilerlemesindeki çeşitliliğin kavramasını sağlamaktadır. Aynı zamanda doğru bilginin aynı kalmayacağını, zamanla gelişerek ve birikerek ilerdiğini göstermektedir.

Öğrenciler evren, uzay, yıldız, uydu, galaksi, gezegen gibi astronomi kavramlarına ilgili olmalarına karşın, üç boyutlu cisimlerin görsellerini hayal etmekte zorlanmaktadırlar. Öğrenciler bu kavramları anlamak için ilgili davranırlarsa üç boyutlu cisimlerin görsellerini daha iyi anlayabilirler. Astronomi eğitiminde öğrenciler temas edemeyecekleri, yakından incelemeyecekleri, soyut kavramları anlamaya çalışacaklardır (Sakallı, 2008). Ülkemizdeki astronomi eğitiminin, gelişmiş birçok ülkedeki astronomi eğitimi ile kıyaslandığında hedeflenen düzeyin gerisinde yer aldığı görölmektedir. Bu sonuç ülkemizde astronomi bilimine yeteri kadar özen göstermediğimiz bir göstergesidir.

2.1.3. Fen Bilimleri Dersi İçin Hazırlanan Öğretim Programında Astronominin Yeri (3-8. Sınıf)

2018 yılında yenilenen ve geliştirilen fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan astronomi konuları incelendiğinde dağılımın şu şekilde olduğu görülmektedir: 3. sınıfın “Gezegemimizi Tanıyalım” ünitesinde “Dünya’nın şekli” ve “Dünya’nın yapısı” ile ilgili kazanımlar; 4. sınıfın “Yer Kabuğu ve Dünya’mızın Hareketleri” ünitesinde “Dünyamızın Hareketleri” ile ilgili kazanımlar; 5. sınıfın “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinde “Güneş’in Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri, Güneş, Dünya ve Ay” ile ilgili kazanımlar; 6. sınıfın “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinde “Güneş Sistemi” ve “Güneş ve Ay Tutulmaları” ile ilgili kazanımlar; 7. sınıfın “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde “Uzay Araştırmaları” ve “Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri” ile ilgili kazanımlar; 8. sınıfın “Mevsimler ve İklim” ünitesinde ise mevsimlerin oluşumu ile ilgili kazanımların ele alındığı görülmektedir.

Tablo 1. Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan “Astronomi” Disiplinine İlişkin Kazanımlar

Sınıf düzeyi	Ünite adı	Kazanımlar
5. Sınıf	Güneş, Dünya ve Ay	F.5.1.1.1. Güneş’in özelliklerini açıklar. a. Güneş’in geometrik şekline değinilir. b. Güneş’in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez. c. Güneş’in dönme hareketi yaptığı belirtilir. F.5.1.1.2. Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar. F.5.1.2.1. Ay’ın özelliklerini açıklar. a. Ay’ın büyüklüğü belirtilir. b. Ay’ın geometrik şekline değinilir. c. Ay’ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir. ç. Ay’ın atmosferinden bahsedilir. F.5.1.2.2. Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır. F.5.1.3.1. Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. a. Ay’ın dönme hareketi yaptığı belirtilir. b. Ay’ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir. c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir. F.5.1.3.2. Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar. a. Ay’ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir. b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir. c. Ay’ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir. F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar. a. Ay’ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir. b. Dünya’nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir. c. Dünya’dan bakıldığında Ay’ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.

Tablo 1. Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan “Astronomi” Disiplinine İlişkin Kazanımlar - Devamı

6. Sınıf	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir. b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir. c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir. ç. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir. d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir. F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur. F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Ay tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.
7. Sınıf	Güneş Sistemi ve Ötesi	F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar. a. Yapay uydulara değinilir. b. Türkiye’nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir. F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir. F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir. F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar. F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. a. Bulutsu kavramına değinilir. b. Bulutsu örnekleri verilir. c. Karadelik kavramına değinilir. F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar. a. Yıldız çeşitlerine değinilir. b. Dünya’dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir. c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir. F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. a. Galaksi çeşitlerine değinilir. b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir. F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.
8. Sınıf	Mevsimler ve İklim	F.8.1.1.1. Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur. a. Dünya’nın dönme eksenini olduğuna değinilir. b. Dünya’nın dönme eksenini Güneş etrafındaki dolanma düzlemi arasındaki ilişkiye değinilir. c. Işığın birim yüzeye düşen enerji miktarının mevsimler üzerindeki etkisine değinilir. F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.

Not. Koyu renkle yazılan kısımlar araştırmada yer alan Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil bilgisi hakkındaki kazanımlarıyla ilişkilidir.

2.1.4. Yükseköğretim Kurumu'nun Öğretmen Yetiştirme Lisans Programlarında Astronominin Yeri (matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği)

Yükseköğretim Kurumu'nun hazırladığı öğretmen yetiştirme programında yer alan, eğitim fakültelerinin sosyal bilgiler, fen bilgisi, sınıf ve matematik öğretmenliği bölümlerinde astronomi disiplin alanına ilişkin kazanımlar yer almaktadır.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitiminde “Astronomi” Disiplinine İlişkin Edindikleri Bilgilerin İçerikleri

Programın adı	Dersin adı	Dersin içerikleri
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	Genel Fiziki Coğrafya	Dünyanın oluşumu ve jeolojik geçmişi, içyapısı, şekli, hareketleri ve buna bağlı oluşan sonuçlar ; yeryüzünün şekillenmesi ve bu süreçte etkili olan faktörler
	Fizik 3	Zamanda, boyutta, hızda, enerjide ve momentumda görelilik (Gök cisimlerinin dönme ve dolanma hareketlerinden dolayı oluşan zaman farkı)
Fen Bilgisi Öğretmenliği	Yer Bilimi	Yerküre ile ilgili genel bilgiler, yer yuvarının şekli ve boyutları, yer yuvarının hareketleri , yerin geosferleri, yer içi ısısı, yerçekimi ve izostazi, yer yuvarının yaşı; yer kabuğunu oluşturan maddeler, mevsimlerin oluşumu
	Astronomi	Astronominin anlamı, temel kavramlar, astronomide birimler; astronominin dalları, tarihsel gelişimi; astronomiye farklı medeniyetlerin katkıları, astronomide kullanılan araçlar; Güneş sistemi, geçmişten günümüze güneş sistemi modelleri, dünya, ay ve güneşin hareketleri ; Kepler yasaları, zaman-takvim-mevsimler , güneş sistemi elemanları, yıldızlar, bir yıldız olarak güneş, gökyüzü koordinat sistemi, takımyıldızları, galaksiler, samanyolu galaksisi, evren ve evrenin yapısı, evrenin oluşumu ve geçmişten günümüze evren modelleri, uzay teknolojileri ve günlük yaşama yansımaları
Sınıf Öğretmenliği	İlkokul 3.sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrenciye kazandırması gereken kazanımlar	F.3.1.1.1. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğinin farkına varır. Dünya'nın şekli ile ilgili geçmişteki görüşler belirtilir. F.3.1.1.2. Dünya'nın şekliyle ilgili model hazırlar. Dünya'nın katmanlardan oluştuğuna değinilir. F.3.1.2.1. Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığını kavrar. F.3.1.2.2. Dünya'da etrafımızı saran bir hava katmanının bulunduğunu açıklar. F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitiminde “Astronomi” Disiplinine İlişkin Edindikleri Bilgilerin İçerikleri - Devamı

	İlkokul 4.sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrenciye kazandırması gereken kazanımlar	F.4.1.2.1. Dünya’nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar. Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. F.4.1.2.2. Dünya’nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar. a. Dünya’nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya’nın dolanma hareketine değinilir. c. Dünya’nın dönmesine bağlı olarak Güneş’in gün içerisindeki konumunun değişimine değinilir. ç. Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir. d. Gün, yıl, zaman kavramları verilir.
Matematik Öğretmenliği	Matematiğin Temelleri 2	Matematik programında geometri, temel geometrik kavramlar ve çizimler, uzunluk ve zaman ölçme, alan ölçme, geometrik cisimler, dönüşüm geometrisi, cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri
	Analitik Geometri	Üç boyutlu uzayda doğru ve düzlemler, düzlemde öteleme ve dönme
	Geometri ve Ölçme Öğretimi	Temel geometrik kavramlar, geometrik yapılar, geometrik cisimler, dönüşüm geometrisi

Not. Koyu renkle yazılan kısımlar araştırmada yer alan Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil bilgisi hakkındaki kazanımlarıyla ilişkilidir.

Oluşturulan tablodan hareketle astronomi disiplinine ilişkin kazanımlara, YÖK’ün hazırladığı öğretmen yetiştirme programı kapsamında en çok fen bilgisi öğretmenliği bölümünde yer verilmektedir. Sınıf ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde daha az kazanıma yer verilmesinin nedeni öğretmen adaylarının öğretmen olduktan sonra işleyecekleri derslerde fen bilimlerindeki astronomi kazanımlarından daha az astronomi kazanımı olmasıdır. Geliştirilen ölçme aracında yer alan konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin maddeler matematik öğretmenliği programında yer alan bazı derslerin kazanımları ile ilişkili olduğu için matematik öğretmeni adayları da ölçülmesi hedeflenen bilgilere sahip olabilmektedir.

2.2. Türkiye’de Gerçekleştirilen Astronomi Eğitime İlişkin Araştırmalara Genel Bir Bakış

Araştırma problemi çerçevesinde incelenen literatürün, içerikleri açısından analizi yapılacaktır. Öncelikle astronomi öğretimine ilişkin geliştirilen ve denenen yeni yöntem, teknik ve modellerin etkililiği, ardından bunların etkililiği üzerine sonuçlar

tartışılacaktır. Bunun yanında katılımcıların bilgi ve anlama düzeyleri, astronomi ünitesine karşı tutumları, astronomi kavramlarına ilişkin yanlışları ve algıları, konuya ilişkin düşünceleri ve alternatif fikirleri, konuların öğretimine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeyleri, uzamsal akıl yürütme becerileri ile ilgili çalışmalar incelenecektir. Çalışmalar nicel, nitel ve karma olmak üzere öncelikle üç grupta incelenmiş daha sonra nicel çalışmalar teknoloji desteksiz deneysel çalışmalar, teknoloji destekli deneysel çalışmalar ve deneysel olmayan nicel çalışmalar olmak üzere birbirinden ayrılmıştır. Tüm çalışmalar katılımcı, uygulanan yöntem, veri toplama aracı, analizleri ve sonuçları açısından da değerlendirilecektir. Geliştirilen ölçme aracında hem nicel hem de nitel sorular yer aldığı için astronomi eğitimine ilişkin nicel, nitel ve karma çalışmalar incelenmiştir. Gök Cisimleri Bilgi Testi için araştırmacının oluşturduğu sorular dışında; bu konu ile ilgili yazılan tezlerin ölçme araçları referans olarak kullanılmıştır. Bu nedenle başarı testi kullanılarak gerçekleştirilen deneysel çalışmalar da dikkatle incelenmiştir.

2.2.1. Astronomi Eğitimine İlişkin Nicel Araştırmalar

2.2.1.1. Teknoloji Desteksiz Deneysel Çalışmalar. Güneş sistemine ilişkin drama yöntemi ve uygulamadaki öğretim yöntemi ile öğrenci başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştıran Akkuş (2016), 7. sınıf öğrencilerine başarı testi, tutum anketi ve görüşme formlarını uygulayarak nicel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yapılan analizler sonucunda drama yöntemi ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin, yapılandırma yaklaşımı ile ders işlenen öğrencilere göre Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesinin öğretiminde akademik başarının daha iyi olduğu elde edilmiştir. Ayrıca drama yönteminin kullanılması ile sınıfta daha sessiz, çekingen kalan öğrencilerin bu yöntemle derslerde daha aktif olduğu görülmüştür. Araştırmada yer alan deney grubu öğrencilerinin drama yöntemine yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Dersteki bilgilerin kalıcılığının yüksek olduğu öğretimden iki hafta sonra yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir.

Astronomi eğitiminde kullanılan bir başka öğretim metodunun denendiği çalışmada ise yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ve çoklu yazma etkinlikleri kullanılmıştır. Bu metodun kullanımının, 7. sınıf öğrenci başarısına, kavramsal öğrenme ve anlamaya, bilimsel süreç becerilerine ve öğrencilerin fen öğretimi ve öğrenimine

karşı tutumlarına etkisini araştırmak isteyen Baltacı (2013), deneysel deseni kullanarak öğrencilere bilimsel süreç becerileri testi, astronomi başarı testi, fen tutum ölçeği ve kavram testi uygulamıştır. Nicel veriler elde eden araştırmacı, verileri SPSS 16 paket programına girerek bulgulara ulaşmıştır. Öğrencilerin başarısında, yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ve çoklu yazma etkinliklerinin kullanıldığı öğretim yöntemi ile ders işleyen öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kavram öğrenme hususunda deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bilimsel süreç becerilerinde ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Öğrencilerin astronomiye olan tutumları kıyaslandığında yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ve çoklu yazma etkinlikleri lehine fen dersine yönelik tutum konusunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Astronomi eğitiminde 5E modelinin kullanıldığı çalışma: Çoruhlu ve Çepni'nin (2015) bu modelin öğrencilerdeki kavramsal değişimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yarı deneysel desende yürüttükleri çalışmadır. Araştırma 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Verileri toplamak için öğrenci çizimleri, mülakat soruları ve iki aşamalı kavramsal anlama testinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler uygun analiz yöntemleri ile analiz edilerek tek başına kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin değişmeye dirençli olan kavram yanılgılarını gidermede etkili olmadığı tespit edilmiştir. Ders kitapları, kavramsal değişimi sağlamada etkili olan analogi ve kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilerek öğrencilerin kavramsal değişimlerine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Astronomiye yönelik etkinliklerin sınıf dışında yapılmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarısına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına nasıl etki edeceğini araştıran Bodur (2015), çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemi tercih etmiştir. Araştırma öncesi ve sonrası çalışma grubuna akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulanarak veriler toplanmıştır. Veriler SPSS 21.0 programında değerlendirilmiştir. Akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi toplam puanlarında deney grubu lehine olumlu sonuca ulaşılmıştır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin bazı alt boyutlarında bir değişim gözlenmezken toplam puanda deney grubu lehine artış gözlenmiştir.

Özdemir (2019) de Bodur (2015) gibi okul dışı öğrenme ortamlarını astronomi eğitimini entegre ederek çalışmasını gerçekleştirmiştir. 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi

ünitesinin öğretiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılığa etkisini araştırıldığı bu çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testi kullanan araştırmacı analizlerini lisanslı SPSS-13 ve Test Analyses Program adlı istatistik programları ile yapmıştır. Sonuç olarak okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen öğretim faaliyetlerinin sınıf içinde gerçekleştirilen öğretim faaliyetlerine göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden ve kalıcılık testinden elde edilen bulgulardan da deney grubu lehine sonuçlar elde edilmiştir.

Öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına süreç değerlendirme yönteminin etkisinin olup olmadığını incelemek isteyen Ürün (2015) çalışma grubunu 60 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler fen tutum ölçeği (ön-test, son-test) ve Akademik Başarı Testi (ön-test, son-test) ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerle: Katılımcıların grupları arasındaki değerlendirmeler için bağımsız t-testi; gruplar içindeki değerlendirmeler için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre deney grubuna uygulanan süreç değerlendirme etkinlikleri başarıyı artırmaktadır. Süreç değerlendirme yöntemini kullanmanın aynı zamanda öğrencilerin tutumları hususunda olumlu bir etkisi vardır.

ARSC motivasyon modelinin Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini araştıran Yeşiltepe (2019), 6. sınıf öğrencileri ile ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Yönelik Akademik Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Motivasyon ölçeğinin analizinde bağımsız-t testinden yararlanılmıştır. Akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarında ön test ve son test olarak uygulanmış sonuçlar t-testi yardımıyla karşılaştırılmıştır. Yapılan test sonrası “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesinin ARCS Motivasyon Modeli kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı fakat öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek düzeyde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Şirin (2019), çalışmasında farklı olarak çalışma grubunu öğretmen adaylarından seçmiştir. Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerine ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yöntem olarak ise tek

gruplu deneysel desen kullanmıştır. Astronomi Tutum Ölçeği, Astronomi Konularının Öğretimi Özyeterlik İnanç Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Verileri analiz ederken uygulanacak test türünün seçilmesi amacıyla normallik testi yapılmış ve parametrik testlerden bağımlı t testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulanan astronomi öğretimi öncesi ve sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeğine ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, bu anlamlı fark son test lehinedir. Sonuç olarak çalışmada kullanılan Etkinlik Temelli Astronomi Öğretiminin öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ve astronomi konularının öğretime yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirdiği söylenebilmektedir.

Başka bir araştırmacı ise kendi geliştirdiği öğretim modelinin öğrenme üzerine etkisini araştırmıştır. Düşkün (2011), astronomi dersi kapsamında yer alan “Güneş, Dünya ve Ay’ın gerçek ve görünür hareketleri ve bu hareketlerin doğurduğu sonuçlar” konusundaki başarıyı artırmak için model geliştirmiştir. Araştırmasında yöntem olarak ön test-son test deneysel desen kullanan araştırmacı fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışmıştır. Öğretmen adaylarına başarı testi uyguladıktan sonra verilerin analizi için Kolmogorov-Smirnov testi yapmıştır. Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubunun ön ve son test sonuçlarının bağımlı t-testi ile analiz edilmesi sonucunda ön ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Modelle öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney grubunun ön ve son test sonuçlarının bağımlı t-testi ile analiz edilmesi sonucunda ön ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Modelle öğretim yönteminin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında, her iki gruba ilişkin son test sonuçlarının bağımsız t-testine göre analizleri yapıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğu, bu farkın ise deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

Şimdiye kadar incelenen literatür araştırmaları, teknoloji destekli astronomi öğretimi yerine daha çok diğer öğretim yöntem, teknik ve modellerin kullanıldığı deneysel araştırmalardır. Buradan sonra sanal gerçeklik programları, mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik, 3D bilgisayar modelleri, STEM eğitime dayalı uygulamalar, planetaryum ve gözlemevi, bilgisayar destekli öğretim, Webquest destekli etkinlikler, QR kodlar ile hazırlanan oyunlar ile desteklenen öğretim yöntemleri gibi teknoloji

destekli astronomi öğretiminin yer aldığı yine deneysel olan araştırmalar özetlenecektir.

2.2.1.2. Teknoloji Destekli Deneysel Araştırmalar. Arıcı (2013), astronomiye ilişkin konuları 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin zihinlerinde daha iyi yapılandırmak için sanal gerçeklik programlarıyla uyumlu etkinlik yaprakları geliştirmiştir. Çalışma grubuna güvenirlik katsayısı .73 olan 20 maddeden oluşan astronomi başarı testi uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test ve uygulamadan üç ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın modeli; öntest-sontestli deneysel desendir. Analiz kısmında karışık ölçümler için iki ve tek faktörlü anova yapılmıştır. Elde edilen bulgularda sanal gerçeklik programları kullanılarak yapılan öğretimin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Başka bir teknolojik gelişmenin kullanıldığı çalışma ise Coşkun'un (2018) artırılmış gerçeklik ve mobil uygulama ile desteklenen astronomi öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarına, akademik başarılarına, fen dersine yönelik motivasyonlarına ve kaygılarına etkisini araştırdığı çalışmadır. Araştırmacı, çalışmayı 56 adet 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Tutum ölçeği, başarı testi, motivasyon ve kaygı ölçeği ile toplanan veriler SPSS 21 paket programı ile analiz edilmiştir. Yarı deneysel araştırma deseni kullanan araştırmacı, çalışması sonucunda deney grubundaki katılımcıların başarı testinde daha yüksek aritmetik ortalama elde ettiğini tespit etmiştir. Motivasyon, tutum ve kaygı ölçeklerindeki verilerin analizine göre ise gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı diğer bir çalışmada Şentürk (2018) 7. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma “Solomon Dört Gruplu Model”ine uygun yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Fen Motivasyon Ölçeği, Fen Tutum Ölçeği, Artırılmış Gerçeklik Tutum Ölçeği ve Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi ile tüm veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerle kovaryans ve iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonunu, teknolojiye yönelik tutumunu ve akademik başarısını artırdığı görülmüştür. Katılımcılar artırılmış gerçeklik teknolojisinin kolay öğrenmeyi, soyut konuları somutlaştırmayı, içeriğin eğlenceli ve dikkat çekici hale gelmesini sağladığını ifade etmişlerdir. Teknolojiyi kullanmayı istediklerini ve kullanırken herhangi bir kaygı oluşturmadığını da belirtmişler ve memnun kalmışlardır.

Çoban (2017), 3D bilgisayar modellerinin öğrencilerin fen öğretimindeki akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma, yarı deneysel araştırma deseninde 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri, Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Merkezi tarafından hazırlanan Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesine ait kazanım testleri ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizini yapmak için SPSS.21 programından yararlanılmıştır. Öğrencilerin puanları hakkında analiz yapmak için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin akademik başarısı 3D Bilgisayar destekli öğretim modelleri ile pozitif yönde artmaktadır.

QR kodlar ile hazırlanan oyunları fen öğretiminde kullanan Yılmaz (2019), öğrencilerinin teknolojiye ve fene yönelik tutumlarına tasarladığı oyunların etkisini incelemek istemiştir. 7. sınıf öğrencileri ile tek gruplu ön test-son test deneysel desen modelinin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak Fene Yönelik Tutum Ölçeği, Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Araştırmacı, tutum ölçeklerinden elde ettiği verilerin analizinde parametrik ve nonparametrik testler kullanmıştır. Öğrenci günlüklerinden elde ettiği nitel verilerin analizini ise içerik analizi yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin teknolojiye ve fene yönelik tutum puanlarında anlamlı farklılık oluşacak bir biçimde artış tespit edilmemiştir. QR kodlar kullanılarak zenginleştirilen oyunlara ilişkin tutum puanlarında ise anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Katılımcılar günlüklerine QR kodlar ile hazırlanan oyunların heyecan verici, öğretici ve daha zevkli olduğunu yazmışlardır.

Türk (2010), ise 7. sınıfta yer alan temel astronomi kavramlarının planetaryum ve gözlemevi ortamında öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, 7. sınıf öğrencileri ile çalıştığı araştırmada yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak Astronomi Kavrama Testi adlı 34 soruluk ölçek kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen nicel veriler SPSS 15.0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grubunun ön test ve son test verileri her bir soru için analiz edilerek frekans ve yüzde değerleri çizelgeleştirilip yorumlanmıştır. Araştırmanın değişkenleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı Ki-kare testi uygulanarak incelenmiştir. Araştırmanın nitel verileri ise betimsel analiz tekniğiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına genel olarak bakıldığında, planetaryum ve gözlemevlerinin; Dünya üzerindeki konumun ve bu konuma bağlı

olarak diğerk gök cisimleri ile olan ilişkilerin, Dünya'nın Güneş'e göre hareketinin, yaşamın temel kaynağı olan Güneş'in etkilerinin, Ay'ın evrelerinin ve yaşamımıza etkilerinin, yaşamımızda etkisini daima hissettiğimiz mevsimler konusunun, evrensel büyüklük ve uzaklık kavramlarının öğrenilmesini sağlayan ideal ortamlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Planetaryumların astronomi eğitiminde öğrenci başarısına etkisini ölçmek isteyen bir diğerk araştırmacı: Başakcı (2018), gezici planetaryumların 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye karşı tutumlarına ve başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmacı, gerçekleştirdiği bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı kendi hazırladığı akademik başarı testini ve başka bir araştırmacı tarafından Türkçe'ye uyarlanan Astronomi Tutum Ölçeği'ni kullanmıştır. Elde ettiği verileri analiz etmek için SPSS programı kullanmıştır. Başarı testinden elde edilen verilerin analizinde ilişkili ve ilişkisiz örneklemeler için t-testi kullanılmıştır. Astronomi Tutum Ölçeği'nden elde edilen verilerin analizinde ise ilişkisiz örneklemeler için t-testi ile betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının ön test-son test başarı puanları arasındaki ilişki incelendiğinde deney grubunda da kontrol grubunda da son test başarı puanları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yani geleneksel öğretim de planetaryum destekli öğretim de öğrencilerin akademik başarılarını artırmıştır. Aynı zamanda deney grubunun son test puanları ile kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir biçimde deney grubunun puanları daha yüksek bir ortalamaya sahip olmuştur. Sonuç olarak gezici planetaryumlar öğrencilerin akademik başarılarına pozitif yönde etki etmektedir. Araştırmada katılımcıların tutum ölçeğine ait son test puanlarına bakıldığında deney grubunun tutum puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Balcı (2018), ise gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin astronomi konularına yönelik başarısına, tutumuna ve web destekli çalışmaya yönelik tutumlarına ilköğretim Webquest destekli etkinliklerin, görsel (powerpoint) destekli ve ders kitabı destekli (geleneksel) etkinliklerin etkisini incelemek istemiştir. anlamlı bir farklılığın olup olmadığını araştırmak istemiştir. Araştırmacı verilerini Bilgisayar ve Web Destekli Çalışmaya Yönelik Tutum Ölçeği, Astronomi Tutum Testi ve Astronomi Başarı Testi ile toplamıştır. Elde edilen verileri İlişkisiz Ölçümler İçin Kruskal Wallis ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz etmiştir. Astronomi konularına yönelik başarı puanları

arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında tüm grupların başarı düzeyinde artış gözlemlenmiştir. Ancak astronomi konularına yönelik son test başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Astronomiye yönelik son test tutum puanları karşılaştırıldığında, tüm grupların tutum puanlarında artış gözlemlenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin astronomiye yönelik tutum ve web destekli çalışmaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

7. sınıf öğrencileri ile çalışan bir diğer araştırmacı Gökçe (2019), STEM eğitime dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerinin akademik başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmak istemiştir. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler Güneş Sistemi ve Ötesi Başarı Testi ile toplanmıştır. Toplanan veriler, SPSS 21 istatistik paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın analizinde Mann Whitney U, Wilcoxon İşaretli Sıralar testleriyle bağımlı gruplar-t testi kullanılmıştır. STEM eğitime dayalı öğretim uygulamaları öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarılarını artırdığı ve bu başarıdaki artışta kalıcılık sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

STEM etkinliklerinin astronomi öğretiminde belirlenen değişkenlere etkisini ölçmek isteyen bir başka araştırmacı da 7. sınıf öğrencileri ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin astronomiye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarına ve STEM kariyer ilgilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenli yürütülen bir çalışmadır. STEM kariyer ilgi ölçeği, Güneş sistemi ve ötesi başarı testi, Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ve Astronomi tutum ölçeği ile toplanılan veriler t-testi analizi ile analiz edilmiştir. kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, argümantasyon ile zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini, akademik başarılarını, eleştirel düşünme eğilimlerini ve astronomiye yönelik tutumlarını; fen öğretim programlarında yer alan etkinlikler ile gerçekleştirilen öğretime göre daha iyi geliştirmiştir.

STEM temelli etkinliklerin astronomi tutumuna etkisini inceleyen Yüzgeç (2021) çalışmasını, 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada deneysel desenlerden tek gruplu ön test-son test deseni kullanılmıştır. Veriler STEM'e Karşı Tutum Ölçeği ve Astronomi'ye Karşı Tutum Ölçeği ile toplamıştır. Nicel verilerde

ortalama ve standart sapma, nitel verilerde frekans ve yüzde şeklinde tanımlayıcı istatistikler gösterilmiştir. Araştırmanın sonunda öğrencilerin ön test-son test puan ortalamalarında pozitif yönde artış olmasına karşın STEM'e yönelik tutumlarında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Astronomi Tutum Ölçeği sonucu elde edilen verilerde ise ön test-son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Yine 7. sınıf öğrencileri ile çalışan bir araştırmacı Bilişsel Yük Kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyaller ile yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına, bilişsel yüklenmelerine ve öğretimin verimliliğine etkilerini açığa çıkarmak istemiştir. Kaya (2015), çalışmasında yarı deneysel araştırma yöntemi kullanmıştır. Veriler Öğrenci Görüş Anketi, Bilişsel Yük Ölçekleri, Hatırlama Testleri ve Başarı Testi ile toplanmıştır. Nicel veriler; Kruskal-Wallis H testi, Mann-Whitney U testi, ANOVA ve bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilirken Öğrenci Görüş Anketi betimleyici istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir. Uygulanan rehber materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada mevcut öğretim materyaline göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bilişsel Yük Kuramı ilkelerine göre geliştirilen animasyonlar ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının katılımcıların süreç boyunca eğlenerek anlamlı ve kalıcı öğrendikleri ortaya çıkarılmıştır. Katılımcılardan deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere kıyasla bilişsel olarak daha etkili öğrendikleri sonucuna varılmıştır.

Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin; Güneş Sistemi ve Ötesi, Uzay Bilmececi ünitesindeki başarıları-tutumları arasında anlamlı farkların varlığını araştıran Şahin (2016), 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile deney-kontrol gruplu “ön test-son test” biçimine uygun bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler, Fen ve Teknoloji Başarı Testi ile Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile kaydedilmiş. Kaydedilen verilerle, SPSS-22 paket programından faydalanarak t-testi analizi yapılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bilgisayar destekli öğretim öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik oluşturmamıştır.

Yine bilgisayar destekli öğretim yöntemini çalışmasında kullanan bir diğer araştırmacı Tombul (2019), 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve bilimsel yaratıcılık becerilerine etkisini incelemiştir.

Araştırma yarı yapılandırılmış desen ile yürütülürken veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Grup Testi ve Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde: bağımsız örneklemlemlerle t testi, wilcoxon işaret testi, mann-whitney u testi, shapiro-wilk normallik testi, bağımlı örneklemlemler t testi kullanılmıştır. Testlerden elde edilen bulguların sonucunda modelleme ve bilgisayar destekli öğretimle ders işlenen deney grubu öğrencilerinde akademik başarı, mantıksal düşünme becerisi ve bilimsel yaratıcılık; kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı bir biçimde farklılaşarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Geleneksel eğitim ile başka bir öğretim yönteminin etkililiğinin kıyasını yapmak isteyen bir başka araştırmacı ise gerçekleştirdiği çalışmada bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretimin öğrencilerin astronomi tutumuna ve başarısına etkisini incelemiştir. Çolak (2014), araştırmasında teknoloji destekli deneysel çalışma yapan araştırmacılardan farklı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Araştırma yöntemi olarak yarı deneysel desenlerden ön-test son-test kontrol gruplu deney modeli seçilmiştir. Nicel verilerin toplanmasında başarı testi ve iki adet tutum ölçeği kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından toplanılan veriler istatistiksel olarak yüzde, frekans, standart sapma, aritmetik ortalama ve bağımsız örneklemlemler t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel çözümlemeler, SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Akademik başarı testinden elde edilen ön test puanlarına bakıldığında kontrol grubunun, deney grubuna göre ön bilgilerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan başarı testi puanlarına bakıldığında ise deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Tutum puanları incelendiğinde ön testte her iki grupta da birbirine yakın değerler çıkmasına karşın son testte deney grubunda bu değer artış göstermiş; kontrol grubunda ise azalış göstermiştir.

Astronomi eğitimi ile ilişkili teknoloji destekli deneysel araştırmalar değerlendirilmiştir. Değerlendirilen çalışmalar sonucunda sanal gerçeklik, mobil uygulamalar, artırılmış gerçeklik, 3D bilgisayar modelleri, QR kodlar, planetaryum ve gözlemevleri, Webquest destekli etkinlikler ve STEM eğitime dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin astronomi konularına ilişkin akademik başarılarında çoğunlukla artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda incelenen bazı çalışmalarda teknoloji kullanımının astronomi eğitime yönelik motivasyon ve tutumu

arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bir sonraki aşamada farklı katılımcı gruplarına uygulanan deneysel olmayan nicel çalışmalar incelenecektir.

2.2.1.3. Deneysel Olmayan Nicel Araştırmalar. Yükseköğretim öğrencileri ile çalışma yapan araştırmacılardan Emrahoğlu ve Öztürk (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarında astronomi kavramlarını anlama seviyesi ve kavram yanılgıları ne durumda olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak astronomi kavram testi oluşturulmuştur. Verilerden hareketle içerik analizi ile elde edilen sonuca göre öğrenciler, öğretim sürecinde edindikleri bilgileri lisans eğitiminin ilerleyen zamanlarında aynı düzeyde koruyamamışlardır. Öğrencilerin bu konu ile ilgili kalıcı bilgi sağlaması için astronomi dersine ait kavramlar diğer dönemlerdeki fizik ders içeriğinde yer alan konularla desteklenebileceği düşünülmektedir.

Yine fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışan bir araştırmacı, astronomi konularındaki bilgi ve tutum düzeyleri ölçmek istemiştir. Yorgancı (2019), çalışmasında ilişkisel tarama modeli ve nedensel araştırma modeli kullanmıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği ve Astronomi Başarı Testi kullanılmıştır. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının tümünün astronomiye yönelik tutumları “yüksek” düzeydedir. Çoktan aza doğru sıralanacak olursa: Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi ve Akdeniz Üniversitesi şeklinde bir sıralama elde edilmektedir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının aylık gelir düzeylerinin, cinsiyetlerinin, bu bölümü tercih etme sıralarının, yaş aralıklarının, ailelerinin ikamet ettikleri yerleşim yerlerinin, mezun oldukları lise türlerinin, öğrenim gördükleri sınıf düzeylerinin ve anne öğrenim durumlarının astronomiye yönelik tutumlarına etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Fakat baba öğrenim durumlarının astronomiye yönelik tutumlarını anlamlı bir biçimde farklılaştırdığı söylenebilmektedir. Baba öğrenim durumu “Üniversite” olan katılımcıların astronomiye yönelik tutumlarının, baba öğrenim durumu “Temel Eğitim” olan katılımcılardan daha yüksektir. Astronomi konulu bir etkinliğe katılma durumları astronomiye yönelik tutumları anlamlı bir biçimde farklılaştırdığı söylenebilmektedir.

Şensoy (2012), temel astronomi kavramlarını bilme ve kavrama seviyelerinin tespitini yaptığı çalışmasında; tarama modeli kullanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarına Astronomi Tanı Testi uygulanmıştır. Toplanan nicel veriler bilgisayar programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın demografik değişkenleri tek faktörlü

varyans analizi ve ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda erkekler ve dördüncü sınıflar diğer katılımcılara kıyasla daha yüksek oranda doğru yanıt vermişlerdir.

Güneş (2010) ise hem fen bilgisi öğretmen adayları hem de sosyal bilgiler öğretmen adayları ile astronominin temel konularındaki bilgi seviyeleri ile astronomi öz-yeterlilikleri ve bilimin doğası arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma, betimsel araştırma modellerinden ilişkiyel araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrenciler oluşturmaktadır. Veriler temel astronomi bilgi testi ve astronomi öğretimi öz-yeterlilik inanç ölçeği ile toplanmıştır. Güneş, araştırmanın nicel verileri için SPSS 11.5 ve İtem-Analysis isimli programları kullanmıştır. Araştırmanın nitel verilerini de betimsel istatistik analiz ile sonuçlandırmıştır. Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının temel astronomi bilgi seviyelerinin orta düzeyin altında çıktığı ortaya çıkarılmıştır. Cinsiyet değişkeninin de astronomi başarısını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ergin, Güneş ve Ünsal (2001), fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini araştırmışlardır. Güneş, Yıldız, Dünya, Ay ve yerçekimi vb. temel astronomi konularındaki bilgilerin kalıcılığı ve kullanılabilir olması hakkında veriler elde etmek amacıyla açık uçlu anket formu kullanılmıştır. Öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevapları uygun biçimde kategorilere ayırarak analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda elde edilen bulguları ise frekans-yüzde şeklinde sunmuşlardır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerde temel astronomi kavramlarının bilgisinin yetersiz olduğu kanısına varmışlardır. Geliştirilecek öğretim materyallerinin verimliliğini artırmak için daha çok duyu organına hitap etmesi gerekmektedir. Bu yüzden ki öğretim materyali ve öğretim yöntemi ne kadar zenginse bilginin kalıcılığı ve kullanılabilirliği o ölçüde anlamlıdır.

Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarıyla çalışan bir diğer araştırmacı İyibil (2010), seçilen astronominin temel kavramlarına ilişkin sahip oldukları zihinsel modellerini ve anlama düzeylerini açığa çıkarmak istemiştir. Fizik, fen bilgisi, sınıf, ve okul öncesi öğretmenliği bölümlerinin son sınıflarında öğrenim gören 293 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Araştırma betimsel araştırma yöntemlerinde yer alan tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri, başarı testi ile mülakat kullanılarak toplanılmıştır. Öğretmen adaylarının temel astronomi

kavramlarına ilişkin yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Anlama düzeyleri, katılımcıların bölümleri açısından değerlendirildiğinde fizik ile fen bilgisi öğretmeni adaylarının sınıf ve okul öncesi öğretmeni adaylarına kıyasla daha iyi seviyede oldukları saptanmıştır.

Doğaç (2018) ise diğer araştırmacılardan farklı olarak çalışma grubunu ortaokul düzeyindeki öğrencilerle oluşturmuştur. Araştırmacı, 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme motivasyonlarına ve astronomiye karşı tutumlarına yaparak yaşayarak öğrenme yönteminin etkisini araştırmak istemiştir. Araştırmanın deseni tarama modellerinden korelasyon türü ile ilişkisel tarama/tekil tarama modellerinden zamansal tarama modelidir. Veri toplama aracı olarak astronomi tutum ölçeğini kullanmıştır. Aynı zamanda fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğini de kullanmıştır. Verilerin analizi için verileri önce kodlamış daha sonra istatistik paket programı kullanmıştır. Verilerin analizi sonucunda kontrol ve deney grubu arasında tutum ve motivasyon konusunda anlamlı bir farklılık olduğunu saptanmıştır.

Kavram yanılgısı çalışan Değermenci ve Kurnaz (2011) ise sınıf seviyelerine göre temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılarını karşılaştırmak istemiştir. 7. sınıftan 11. sınıfa kadar tüm öğrenim düzeylerindeki öğrenciler ile çalışmışlardır. Araştırmacılar betimleyici araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modelini kullanmışlardır. Verileri ise anlam çözümleme tablosu kullanarak toplamışlardır. Araştırmanın sonuçlarından biri öğrencilerin temel astronomi kavramlarıyla özelliklerini eşleştirememesidir. Bir diğer sonuç ise öğrencilerin temel astronomi kavramlarıyla örnekleri için farklı algılamalar yapılandırabilmesidir.

Kavram yanılgısı üzerine çalışma yapan bir diğer araştırmacı Göncü (2013) ise ilköğretim 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye ilişkin kavram yanılgılarını tespit etmek istemiştir. Araştırmacı, çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modelini kullanmıştır. Verileri üç aşamalı olan kavram yanılgısı testi ile toplamıştır. Kavram yanılgıları üç aşamalı testlerle ölçüldüğünde öğrencinin dikkatsizliğinden veya bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış cevaplanma olasılığını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda eksik bilginin kavram yanılgısı olmadığına da değinilmiştir. Araştırmanın sonucu ışığında öğretmenlerin derse başlamadan önce konularla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve varsa kavram yanılgılarını tespit edip sonra öğretime başlamaları gerektiği vurgulanmıştır.

Astronomi kavramlarına ilişkin görüşlerin gelişimsel bir inceleme şeklinde

yürütüldüğü çalışmada Arıkurt, Durukan ve Şahin (2015), farklı öğrenim seviyesindeki öğrenciler ile çalışmışlardır. Araştırma gelişimsel bir çalışma olduğu için enlemsel araştırma deseninde yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 73 adet 5. sınıf, 72 adet 6. sınıf ve 57 adet 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşleri hakkında veri toplamak için açık uçlu sorulardan oluşan form kullanılmıştır. Verileri içerik analizi ile analiz etmişler ve öğrencilerin sınıf seviyeleri ilerledikçe kavram öğrenmelerinin daha bilimsel içeriğe sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Karşılaştırma çalışması için zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencileri tercih eden Kaplan (2011), beşinci sınıfa devam eden öğrencilerin temel astronomi kavramlarına ilişkin bilgi düzeyleri arasında benzerlik ve farklılıkları tespit etmek istemiştir. Araştırma betimsel olarak desenlenmiştir. Temel Astronomi Bilgi Testi ile elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizi için SPSS 15 paket programında yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin temel astronomi kavramlarına ilişkin bilgi düzeyleri arasında farklılıklar olduğu, bu farkın da zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerin lehine olduğu belirlenmiştir.

Ertekin (2017), farklı olarak çalışma grubunu üstün yetenekli öğrencilerden seçmiş ve 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerine yönelik akademik başarıları, temel astronomi konularına yönelik kavramsal anlayışları ve uzamsal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacı nicel araştırma yöntemlerinden olan ilişkisel araştırma yöntemi kullanmıştır. Verileri elde etmede Temel Astronomi Konularına Yönelik Kavramsal Anlayış Testi, Zihinsel İmge Odaklı Uzamsal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve bireysel bilgi formu kullanılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin akademik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla Fen Bilimlerine Yönelik Başarı Testi kullanılmıştır. Tüm verilerin çıkarımsal istatistik analizleri için SPSS21 paket programından yararlanılmıştır. Analizler sonucunda: Üstün yetenekli öğrencilerin sınıf seviyesi, hem statik hem de dinamik uzamsal akıl yürütme becerilerindeki değişimin belirleyicisidir. Bunun yanısıra dinamik uzamsal akıl yürütme becerisindeki varyansın %25'i hem sınıf düzeyi hem de statik uzamsal akıl yürütme becerisi tarafından açıklanmaktadır. Ayrıca sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin temel astronomi konularına ilişkin kavramsal anlayışları da artmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerin statik ve dinamik uzamsal akıl yürütme becerilerinin, temel astronomi konularına ilişkin kavramsal anlayışlarını pozitif yönde

ve anlamlı bir şekilde yordamasıdır. Aynı zamanda statik akıl yürütme becerisi, astronomiye ilişkin kavramsal anlayışları dinamik akıl yürütme becerisi yoluyla dolaylı bir şekilde de etkilemektedir.

Literatürde öğrenciler ve öğretmen adayları haricinde fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan çalışma da yer almaktadır. Demirci (2017), fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretime ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerini çeşitli değişkenler açısından istatistiksel olarak araştırmıştır. Araştırmacı, hem nicel hem de nitel veriler toplamıştır. Çalışmaya gönüllü olarak 106 adet fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak astronomi konularının öğretim öz-yeterliği ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve kişisel bilgi formu kullanmıştır. Nicel verileri SPSS 22.00 paket programı, nitel verileri ise içerik ve betimsel analizi ile analiz etmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretime ilişkin öz-yeterlik inanç düzeyleri ortalamasının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Taşcan (2013), gerçekleştirdiği çalışmasında fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgilerinin tespitini amaçlamıştır. Yapılan araştırma betimsel modelde tasarlanmış ve karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmacı, verileri 21 maddeli çoktan seçmeli sorulardan oluşan test ile toplamıştır. Toplanan verilerin analizinin yapılmasında SPSS 17.0 paket programından faydalanılmıştır. Verilerin analizini yapmak için tek faktörlü varyans analizi ve bağımsız gruplar t-testi yapılmış olup çıkan sonuçlar 0.5 anlamlılık düzeyinde teste tabi tutulmuştur. Katılımcıların temel astronomi konularındaki bilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Fakat mezun oldukları fakülte/yüksekokul türüne göre Fen Edebiyat Fakültesi ile Eğitim Fakültesi lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmenleri ile gerçekleştirilen görüşmelerde Fen Edebiyat Fakültesi'nden mezun olan katılımcıların puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve bu sonucun nedeni sorgulanmıştır. Görüşmelerde, Fen Edebiyat Fakültesi'nden mezun olan öğretmenlerin bilimsel alt yapılarının ve buna bağlı olarak da mantıksal düşüncelerinin daha iyi durumda olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Öğretmenler ile yapılan bir diğer çalışmada ise Saka (2018), okul öncesi öğretmenlerinin astronomi kavramlarına ilişkin alternatif fikirlerini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Betimsel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilere bakıldığında,

katılımcılar Ay, Dünya, Güneş, uydı, gezegen ve yıldız kavramlarının tanımını, hareketlerini, parlaklığını, yapısını ve şeklini sınıflandırmış; yine yanıtlar birleştirilerek betimsel analize uygun analizi yapıp frekanslandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan durumlar şunlardır: Okul öncesi öğretmenleri Ay, Dünya, Güneş, uydı, gezegen ve yıldız kavramlarını tanımlarken genelde kültürel olgular, yaptıkları gözlem, güncel tartışmalar ve günlük yaşantılardan etkilenmektedirler. Okul öncesi öğretmenleri bu kavramlara ilişkin konuları anlatırken öğrencilerin, öğretmenlerde var olan yanlış ve eksik görüşlerden etkilenebilirler. Kavramlara ait bilgiler, lisans eğitimlerinden önceki eğitim kademelerinde edindikleri bilgilerdir.

Tarama çalışmalarında daha çok öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomi hakkında bilgi ve anlama düzeylerini, konuya ilişkin zihinlerinde yer alan modellemelerini, tutumlarını, kavram yanılgılarını ve algılarını, düşüncelerini ve alternatif fikirlerini, konuların öğretimine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerini, uzamsal akıl yürütme becerileri ve motivasyonlarını belirleyen çalışmalar yer almaktadır.

Edinilen literatüre göre, araştırmasını yapmak istediğim Astronomi konusunda, farklı öğrenim düzeylerindeki öğrenciler (okul öncesi, ortaokul ve lise), öğretmen adayları, okul öncesi ve fen bilgisi öğretmenleri, zihinsel engeli olan ve üstün yetenekli öğrenciler olmak üzere pek çok farklı katılımcı ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların çoğu deneysel ve deneysel olmayan nicel çalışmalardır. Nicel araştırmalar kadar nitel araştırmalar da literatüre katkı sağlamıştır. Astronomi eğitimi ile ilişkili gerçekleştirilen nitel çalışma örneklerine bir sonraki başlıkta yer verilmiştir.

2.2.2. Astronomi Eğitime İlişkin Nitel Araştırmalar

Emrem (2014), akıllı tahta uygulamalarının öğrencilerin görsel düşüncelerinin gelişimine etkisini araştırmak istemiştir. Çalışmasında astronomi ve uzay bilimleri dersinde yer alan gökküresi konusunu ele almıştır. Bu çalışmada, temel araştırma desenlerinden örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, 15 adet 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Emrem (2014), veri toplama aracı olarak testler, mülakat ve ders anlatım sırasında çekilen video kayıtlarını kullanmıştır. Verilerin analizini betimsel analiz ile sonuçlandırmıştır. Araştırmanın sonucunda görselleştirmenin fen eğitiminde önemli bir rol oynadığı saptanmıştır.

Emrem (2014), gibi teknoloji destekli astronomi üzerine nitel çalışma yapan Göçmen (2019), araştırmasında Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin öğretimini hedefleyen 3D kitap ile desteklenmiş AR odaklı ders tasarımı hakkındaki öğretmenin ve öğrencilerin görüşlerine başvurmuştur. Çalışma, 7. sınıf düzeyindeki 34 öğrenci ile nitel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek olay çalışması kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sınıf içi gözlem formu ve yarı yapılandırılmış öğretmen-öğrenci görüşme formları ile tüm veriler toplanmıştır. Kaydedilen veriler görüşmeden sonra metne dönüştürülmüştür. Metne dönüştürülen görüşmeler kodlanmış ve temalar oluşturulmuştur. Çalışmada ilgili alan yazın dikkate alınarak üç tema ve her bir temayla ilgili olarak kategori oluşturulmuştur. Yapılan gözlemlerden elde edilen veriler kod ve temaların oluşturulmasında kullanılmıştır. AR teknolojilerinin öğrencilerin derste eğlenerek öğrenmesini kolaylaştırmaya ve olumlu bir algı oluşturmalarına katkı sağladığı söylenebilmektedir.

Algı üzerine çalışan Babaoğlu (2016) ise 6. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarını araştırmıştır. Astronomi kavramlarına nasıl bir anlam yüklediğini araştırmak için nitel araştırma desenlerinden olan fenomenolojiyi kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin çizimlerinden ve yaptığı odak grup görüşmelerinden yararlanmıştır. Elde ettiği verileri kodlama şablonu ile analiz etmiştir. Aynı zamanda içerik analizi ile sonuçlara ulaşmıştır. Etkinlik öncesi ve sonrası yapılan çizimler incelendiğinde, astronomi kavramlarına ilişkin algılarının pozitif yönde değişiklik kazandığını görmüştür. Araştırmacı yaptığı çalışmanın sonunda gözlemevi ve planetaryum gezileri düzenlenmesinin ve okullarda kurulacak astronomi kulüplerinin ders haricinde de faaliyet sürdürülebileceğini düşünmektedir.

Kaya (2018) ise 4 ve 5 yaşlarındaki çocukların, yaşlara göre düzenlenmiş etkinliklerle astronomi bilimini öğrenebilme durumlarını araştırmıştır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden tek denekli deneysel desen ile yürütülmüştür. Gerçekleştirilen etkinlikler sonrası katılımcılara etkinliğe ilişkin sorular sorulmuş ve katılımcılardan öğrendiklerini kağıda çizimleri istenmiştir. 4 ve 5 yaşlarındaki çocuklara göre düzenlenmiş etkinliklerle Ay'a ilişkin kavramların etkinlikler öncesinde yetersiz iken etkinlikler sonrasında bilimsel özellikte olduğu kanısına varılmıştır.

Etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersi hakkındaki fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine başvuran Subaşı (2018) nitel araştırma yaklaşımlarından betimsel araştırma yöntemine uygun bir çalışma gerçekleştirmiştir. kullanmıştır. “Yarı

Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Astronomi Ders Günlüğü Formu” aracılığıyla veriler toplanmıştır. Katılımcılardan toplanan ders günlükleri, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Etkinlik ve ders sürecinde sorun oluşturan durumlara ait nedenler incelendiğinde iki farklı sebep ortaya çıkmıştır. Birincisi, çalışma grubunda yer alan öğrenciler için 3. ve 4. haftalarda “Etkinliklerin tam olarak uygulanmaması” ifadesidir. Buradan hareketle ders saatinin kısıtlı olması yorumu yapılabilmektedir. İkincisi, çalışma grubunda yer alan öğrenciler için 10 haftada problem oluşturan durum “Uygulanan bir etkinlik olmaması” ifadesidir. Buradan hareketle; öğrenciler için teorik ders sürecine kıyasla uygulamalı etkinlikler ile yürütülen bir ders süreci daha verimlidir yorumu yapılmaktadır.

2.2.3. Astronomi Eğitime İlişkin Karma Araştırmalar

Elde edilen literatürde hem nicel veriler hem de nitel veriler toplanan karma araştırmalar da mevcuttur. Buradan sonraki aşamada karma araştırmalar sunulmuştur.

Taşçan (2019), astronomi eğitime ilişkin geliştirilen öğretim etkinliklerinin akademik başarı ve uzamsal beceri üzerine etkisini incelemek istemiştir. Çalışma grubunu 5. sınıf öğrencilerinden oluşturup nicel ve nitel yöntemlerin aynı anda kullanıldığı karma çalışma deseni kullanmıştır. Çalışmanın nicel kısmında kontrol gruplu ön test-son test verileri toplanmıştır. Çalışmanın nitel kısmında ise katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen modüllerin ihtiyaç analizinin yapılması amacıyla fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Öğretmenlerle yapılan görüşme formundan toplanılan veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Geliştirilen modüllerin değerlendirilmesine ilişkin oluşturulan uzman görüş alma formu betimsel analiz tekniği ile değerlendirilmiştir. Başarı testinin ön test-son test verileri SPSS 20 istatistik paket programından faydalanarak Çifte Çok Değişkenli Varyans Analizi yapılmıştır. Uygulama sonrası öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizinde, video kayıtları ile görüşme formları kullanılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır: öğretim programında yer alan kazanımlar 5. sınıf seviyesi için yeterli görülmektedir, ders kitabındaki etkinliklerin sayısı artırılmalıdır, ders kitabında yer alan bilgiler sınıf düzeyine uygun şekilde somutlaştırılmalıdır.

Albayrak (2016) ise astronomi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin

akademik başarısına ve astronomiye karşı tutumuna etkisini araştırmıştır. Bu çalışma için 99 adet 7. sınıf öğrenci ile çalışmıştır. Nitel ve nicel verilerin elde edildiği karma yöntemi kullanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, astronomi tutum testi ve astronomi başarı testi verilerini elde etmede kullanılan ölçme araçlarıdır. Ön test-son test yarı deneysel model kullanıldığı için tekniğin kullanılıp kullanılmadığı grupların başarısı hakkında bulgular elde edilmiştir. Deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplardan hareketle öğrenciler öğrenme istasyonlarını; güzel bir teknik ve verimli, kolay, etkili öğrenmeyi sağlayan bir etkinlik olarak görmektedir.

5E öğrenme modeli ile astronomi öğretiminin 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerinin tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisini araştıran Demir (2020), de karma araştırma yöntemlerinden biri olan “gömülü desen” kullanmıştır. Veriler, Astronomi Başarı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Nicel veri toplama araçlarından elde edilen bulgular betimsel istatistik ve çıkarımsal istatistik kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler içerik analizi yöntemine uygun tema, kategori ve kodlar altında toplanmış daha sonra analiz edilmiştir. Uygulama sonucunda deney ve kontrol grupları arasında ve astronomiye yönelik tutum ve akademik başarı anlamında deney grubunun lehine anlamlı bir fark oluşmuştur.

Materyal ve model destekli öğretimin öğrencilerinin astronomi başarılarına ve astronomi bilimine ilişkin tutumlarına etkisini incelemek isteyen Kalkan (2018), 7. sınıf öğrencileri ile nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler Temel Astronomi Başarı Testi ile Astronomi Tutum Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmada yapılan etkinlikler hakkında öğrenci görüşlerine başvurmak amacıyla katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen notlar içerik analizi ile çözümlenmiştir. Veriler Temel Astronomi Başarı Testi ile Astronomi Tutum Ölçeği’nden elde edilen veriler ön test-son test puanlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Ön test-son test olarak uygulanan ölçeklerde katılımcıların ön test-son test puan sonuçlarında son test lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, kullanılan materyal ve modellerin öğrencilerin astronomi konularını somutlaştırmasını aynı zamanda astronomiye merak duymalarını ve astronomiyi sevmelerini sağlamıştır.

Yine ortaokul düzeyindeki öğrencilerle çalışılmış bir araştırmada “dijital hikâyelerle desteklenen rehberli araştırma-sorgulama” yaklaşımına ilişkin tutumlar

araştırılmıştır. Durmuş (2020), bu çalışmayı 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın modeli karma araştırma yöntemlerinden biri olan gömülü desendir. Nicel veriler demografik soruların da yer aldığı “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem formu, araştırmacı günlükleri, haftalık görüşme soruları ve grup günlükleri ile toplanmıştır. Nicel veriler yordayıcı ve betimsel istatistik yöntemleri ile analiz edilirken nitel veriler betimsel ve içerik analizi yöntemleri ile çözümlenmiştir. Tutum alt boyutlarına ilişkin sonuçlarda merak alt boyutu puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişme görülmezken, kaçınma ve değer verme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmüştür. Uygulama sonrasında cinsiyet değişkenine göre bu yaklaşıma ait tutum ölçeği puanlarına bakıldığında kızlar lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Çalışma grubunu farklı öğrenim düzeyinden oluşturan Kılıç (2015), fen bilgisi öğretmen adayları ile nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının bir arada kullanıldığı tek gruplu ön test-son test deneysel desene göre bir çalışma yürütmüştür. Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli harmanlanmış öğrenme ortamının temel astronomi konularındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarına etkisi araştırılmıştır. Bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar ve ders planı hazırlama metodu; sınıf içi uygulamaları için ders video kayıtları, sınıf içi gözlem ölçekleri ile gözlem notları veri toplama amacıyla kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarından toplanan nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının temel astronomi konuları kapsamındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarına yönelik ön-son testler arasında istatistiksel olarak son test sonuçları lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Okulu (2012) da çalışma grubunu diğer çalışmalardan farklı olarak öğretmen adaylarından seçmiştir. Astronomi öğretimine ilişkin oluşturulan modüllerin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi bilimine ilişkin tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, çalışmasında yöntem olarak baskın-daha az baskın birleştirilmiş desenli model kullanmıştır. Okulu (2012), araştırmacı gözlem notları, astronomi tutum ölçeği, astronomi başarı testi ve görüşme tekniğini veri toplamak amacıyla kullanmıştır. Çalışmada astronomi tutum ölçeği ve astronomi başarı testinden elde edilen veriler SPSS 20.0 istatistik analiz programından faydalananarak çözümlenmiştir. Gözlem notları kullanılarak toplanılan veriler, araştırmacının daha

önceden belirlediği temalar kapsamında betimsel şekilde özetlenerek incelenmiştir. Ulaşılan sonuçların arasında fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum ve bilgi düzeylerinin arttığı yer almaktadır. Uygulanan kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında geliştirilen modüllerin, uygulamadan üç ay sonra da etkisinin devam ettiği görülmektedir.

Demirçalı (2016), teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi etkinliklerinin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi kavramlarını anlama düzeylerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan bütüncül tek durum deseni kullanılmış ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerindeki değişimi belirlemek için ön-son uygulama olarak da anlam çözümleme tablosu ve kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Toplanan verileri desteklemek amacıyla uygulama sonunda katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonraki aşamasında nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yaklaşımlarından iç içe gömülü desen kullanılmıştır. “Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği” ve “Astronomi Tutum Ölçeği” ilgilerinin ve tutumlarının değişimi belirlemek amacıyla ön-son test olarak kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS 15 istatistik programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise çıkarımsal ve betimsel analiz yöntemine uygun çözümlenmiştir. Araştırma sonunda, teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerle astronomi dersinin işlenmesi öğrencilerin astronomiye yönelik ilgi ile tutumlarını artırmakta aynı zamanda astronomi kavramlarını kolay anlamalarını sağlamaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışan bir diğer araştırmacı ise öğretim yöntemi olarak argümantasyonu seçmiştir. Çekbaş (2017), çalışmasında kullandığı argümantasyon tekniğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarına, epistemolojik inançlarına ve sözde-bilim inanışlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada nicel ve nitel verilerin bir arada toplandığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verileri toplamak için ise bilimin doğası inanışları ölçeği, bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği, argüman etkinlik formları, argümantasyon etkinlikleri, bilim-sözde bilim ayrımı ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri SPSS 22.0 istatistik analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda katılımcıların puanlarının normal ve homojen bir şekilde dağıldığı görülmüştür ve bu yüzden diğer analizler için de parametrik testler

kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verileri gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerinden ve yapılan görüşmelerden toplanmıştır. Araştırmanın odaklandığı konunun derinlemesine incelenebilmesi için betimsel analiz yapılmıştır. Yapılan içerik analizinde ise fen bilgisi öğretmen adaylarının fikirlerine yönelik sözcüklere ve cümlelere, düzenleyip yorumlayarak kodlar verilmiştir. Verilen kodlar arasında bağlar kurarak temalar oluşturulmuştur. Tüm elde edilen bulgular sonucunda ise deney grubunda da kontrol grubunda da katılımcıların süreç içerisindeki sözde-bilimsel inanışlarında düşüklük tespit edilmiştir. Aynı şekilde uygulamanın sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, deney grubundaki katılımcıların bilim ve sözde-bilim ayrımı konusunda kontrol grubundaki katılımcılara göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Deney grubunda gerçekleştirilen argümantasyon etkinlikleri sırasında öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin de aynı zamanda arttığı gözlemlenmiştir. Etkinlikler süresi boyunca ele alınan konuları farklı bakış açısı ile sorgulayabilme ve bilimsel yöntemleri daha etkin bir şekilde kullanabilme becerilerinin arttığı söylenebilir. Katılımcılar, kendi oluşturdukları argümanların yapısını giderek geliştiren değişik düşüncelerin ürünü olan karşıt argümanlarla zamanla daha akılcı bir biçimde mücadele edebilmeyi başarmışlardır.

Birden fazla bağımlı değişkenin kullanıldığı çalışmada Yeşil-Asana (2020), geleneksel öğrenme yöntemi, düz metin ve kavramsal değişim metinleri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik ilgi, tutum ve başarı düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın nitel verilerini durum çalışması yöntemi, nicel verilerini ise yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak toplamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, tutum ve ilgi ölçeği ve başarı testinin veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın analizinde bağımlı t-testi, bağımsız gruplar için t-testi ve ilişkisiz örneklemeler için tek faktörlü varyans yapılarak çeşitli bulgular elde edilmiştir. Uygulama öncesinde deney-kontrol gruplarındaki katılımcıların astronomi konularındaki tutum, ilgi ve başarıları arasında farklılığın olmadığı, fakat uygulama sonrasında ise farklılığın kavramsal değişim metinleri grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

Eroğlu (2018) ise astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, nitel ve nicel verilerin gömülmüş olduğu deneysel desen olan iç içe karma desen kullanılmıştır. Eroğlu (2018), bu çalışmayı 38 adet 7. sınıf öğrencisi ile

gerçekleştirmiştir. Verilere gözlem aracı, yarı yapılandırılmış mülakat, tutum ölçeği ve başarı testi ile ulaşmıştır. Yapılan görüşmelerdeki ses kayıtları araştırmacı tarafından bilgisayarda transkripti oluşturulmuştur. Nitel olarak toplanan verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılırken başarı testlerinden toplanan tüm veriler de SPSS 21 programına kaydedilmiş ve çözümlenmiştir. Tutum ölçeği uygulanarak toplanılan verileri analiz etmek için, ölçekteki maddeler üç başlığın altında gruplanmıştır. Her başlık için öğrencilerin verdikleri puanlar hesaplanmış ayrı ayrı yorumlanmıştır. Yapılan gözlemlerden toplanılan verilerin analizi ise tümevarımcı bir yaklaşım benimseyerek çözümlenmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin uygulamaları öğrencilerin merak duygusunu artırmaktadır. Katılımcıların tutum ölçeğine verdikleri yanıtlar da artırılmış gerçeklik teknolojisinin uygulamalarından memnun kalmaları ve kullanmak istemeleri artırılmış gerçeklik uygulamaların kullanımı ile ilgili kaygı taşımadıklarını göstermektedir.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi etkinliklerinin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi kavramlarını anlama düzeylerine etkilerini inceleyen Başçı (2019), fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerine uyguladığı tutum ve ilgi ölçekleri, kelime ilişkilendirme testi, anlam çözümleme tablosu ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile verilerini toplamıştır. Araştırma yöntemlerinden ise iç içe gömülü deseni kullanmıştır. Analizi yapılan verilerden elde edilen bulgulara bakıldığında teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinliklerle astronomi dersinin yürütülmesinin, öğrencilerin astronomiye yönelik ilgi ile tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği ve astronomi kavramlarını daha iyi anladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

STEM eğitimi yaklaşımına göre düzenlenen astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi isimli çalışmada Okulu (2019), fen bilgisi öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile çalışmıştır. Araştırma, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma desenlerde yer alan gömülü desene göre modellenmiştir. Araştırma sürecinde uygulanan 4 modüle bağlı olarak astronomi başarı testi, STEM tutum ölçeği ve STEM semantik ölçeği çalışma gruplarına ön test-son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Ayrıca verileri toplamak için ayrıyeten yarı yapılandırılmış görüşmeler, etkinlik değerlendirme formları, araştırmacı gözlemleri ve özgün ürün değerlendirme formlarından yararlanılmıştır. Nicel verilerin analizi için, SPSS 20.0 istatistik analiz programından yararlanılmıştır. STEM semantik ölçeği, STEM tutum ölçeği ve Astronomi başarı testinden elde edilen nicel verilerin analizinde

çıkarımsal ve betimsel analizlerden faydalanılmıştır. Veriler ışığında STEM eğitimi kapsamında geliştirilen astronomi etkinlikleri, Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin ve Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının astronomi bilgi düzeylerini arttırmış ve bilgilerinin kalıcılığını desteklemiştir. STEM eğitimi kapsamında geliştirilen astronomi etkinlikleri, Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin ve Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutum düzeylerini arttırmış ve tutumlarının kalıcılığını desteklemiştir. STEM eğitimi kapsamında geliştirilen astronomi etkinlikleri, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının STEM ilgilerini arttırmış ve ilgilerinin kalıcılığını desteklemiştir. STEM eğitimi kapsamında geliştirilen astronomi etkinlikleri, Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin ve Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının STEM yaklaşımlarının gelişmesine ve/veya değişmesine katkı sağlamıştır. STEM eğitimi kapsamında geliştirilen astronomi etkinliklerinde katılımcı gruplarının tasarladıkları ürünler çoğunlukla bilimsel bilgi temelinde üretilen STEM ürünleridir. Araştırma sonucunda araştırmacı, STEM eğitimi bağlamında, eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştirme programlarında bütünsel bir yaklaşım önermektedir.

Hands-on modellerle astronomi eğitiminin öğrencilerin astronomiye yönelik zihinsel modellerine, tutumlarına ve başarılarına etkisini inceleyen Türk (2015), 7.sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Araştırmacı, çalışmada karma yöntem kullanmıştır. “Yarı Yapılandırılmış Görüşme”, “Astronomi Başarı Testi”, “Astronomi Açık Uçlu Soru Formu”, “Modellerle Astronomi Öğretimi Değerlendirme Formu” ve “Astronomi Tutum Testi” verileri toplarken yardımcı olan ölçme araçlarıdır. Araştırmada; deney ve kontrol gruplarındaki katılımcıların astronomiye yönelik tutumları ve astronomi başarılarında deneysel uygulamalar öncesinde ve sonrasında (varsa) meydana gelen değişimlerin birlikte kıyaslanması için tekrarlı ölçümlerde karışık desenli ANOVA tekniği kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ABT ve ATÖ, ön test-son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını bulmak için bağımsız gruplarda tek faktörlü varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde, ABT ve ATÖ, ön test-son test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya çıkarmak için, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Nitel veri analizi sürecinde ilk olarak yarı yapılandırılmış görüşme verileri yazılı doküman haline getirilmiştir. Açık uçlu soru yapıları incelenerek, öğrencilerin yazdıkları ifadeler ve çizimlere ilişkin kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Bulgular ışığında elde edilen sonuçlar: Öğrenciler süreçte

kalıcı öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıların Fen Bilimleri dersine karşı ilgileri artmıştır. Öğrenciler Hands-on modellerle astronomi eğitimini zevkli bulmuşlardır. Katılımcılar “hands-on” modellerin olaylara farklı bakış açısıyla bakmalarını sağladığını belirtmişlerdir. “Hands-on” modeller öğrencilerin daha kolay öğrenebilmelerini ve kavramları daha iyi anlamalarını sağlamıştır. “Hands-on” modeller, soyut astronomi kavramlarını somutlaştırarak görselleştirmiştir.

Bostan (2008) ise farklı yaş grubuna ait öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşüncelerini araştırmıştır. Hem nicel hem de nitel veriler toplayarak karma yöntemli bir araştırma gerçekleştirmiştir. Ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine açık uçlu iki anket uygulamıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerle görüşmeler de gerçekleştirmiştir. Farklı yaş grubuna ait öğrencilerin açık uçlu anketlere verdikleri cevapların karşılaştırılması amacı ile dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Görüşmelerin tümü ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve sonrasında yazılı bir belgeye dönüştürülmüştür. Her kavrama yönelik olarak katılımcıların ankette belirttikleri görüşlerini destekleyecek biçimde öğrenci ifadeleri kategorize edilmiştir. Katılımcıların açık uçlu anketlerden aldığı puanları karşılaştırılması ve farklı yaş grupları arasında anlamlı fark olup olmadığının araştırılması için SPSS 12.0 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Açık uçlu anketlere verilen cevaplar dereceli puanlama anahtarında derecelendirildikten sonra öğrencilerin her bir sorudan aldığı puanlar ANOVA kullanılarak çözümlenmiştir. Soru için ANOVA sonuçlarının anlamlı olması durumunda ise hangi yaş grupları arasında fark olduğunu belirlemek için “Tukey Post Hoc” testi uygulanmıştır. Verilerin analizi doğrultusunda katılımcıların kavram yanlışlarının yaş gruplarına göre değişim gösterdiği bunun yanı sıra bazı kavram yanlışlarında ise yaşla birlikte değişim olmadığı gözlemlenmiştir. Kavram yanlışları: yaş ile birlikte azalan kavram yanlışları, yaş ile birlikte artan kavram yanlışları, yaş ile birlikte değişmeyen kavram yanlışları ve belirli yaş gruplarında görülen kavram yanlışları şeklinde gruplara ayrılmıştır.

Gündoğdu (2014) ise 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerinin astronomiye ilişkin kavramsal anlama düzeyleri ve başarıları ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Karma araştırma modelinin genişletme ve tamamlayıcılık boyutları kullanılarak araştırmanın farklı bileşenleri için farklı yöntemler kullanılmıştır. Astronomi çizim soruları, astronomi başarı testi, fen dersi tutum ölçeği ve astronomi kavram testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi SPSS 15.0

istatistik paket programından yararlanarak gerçekleştirilmiştir. Nitel verilerin analizi ise (çizim sorularına verilen cevaplar) betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında astronomi başarıları ile fen dersine yönelik tutumları arasında ilişkinin pozitif, ama yüksek düzeyde olmayan bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Fen dersine yönelik tutum ile astronomi konusundaki kavramsal başarının karşılıklı olarak birbirlerini aynı yönde etkileyebileceğini belirtilmiştir. Astronomi konusundaki akademik başarı ve kavramsal anlama düzey doğru orantılı olduğu söylenebilir. Astronomi konularıyla ilgili kavramsal şekillendirmelerini belirleyen çizim sorularında, öğrencilerin büyük çoğunluğunun eksik ve yanlış çizimler yaptığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin yapmış olduğu çizimler; Güneş Sistemi, Ay'ın evreleri ve teleskop modeli ile ilgili hatalarının olduğunu göstermektedir. Bu verilere göre öğrencilerin astronomi konularında yanlış ve eksik kavramsal şekillendirmelerinin olduğu söylenebilir.

2.3. Astronomi Eğitime İlişkin Uluslararası Araştırmalara Genel Bir Bakış

Bu bölümde uluslararası literatürde astronomi eğitimi ile ilgili araştırmalar kuram, yaklaşım ve yöntem, teknik ve modellerin etkililiği üzerine sonuçlar tartışılacaktır. Bunun yanında katılımcıların astronomi ünitesine ilişkin kavram yanılgıları ve algıları, bilgi ve ilgi düzeyleri, tutumları, değerleri, astronomi kavramlarına ilişkin ölçek algıları, uzamsal yetenekleri, düşünceleri ve alternatif fikirleri ile ilgili çalışmalar incelenecektir. Gerçekleştirilen çalışmaların çalışma grubu ilkökul, lise ve üniversite öğrencilerinden, bilim bölümlerinin başkanlarından, profesyonel gökbilimcilerden ve ilköğretim öğretmenlerinden oluşmaktadır.

Yapılandırmacılık, yirminci yüzyılın sonlarında eğitim ve öğretimde baskın olan yaklaşımdır. Bu açıdan bakıldığında, yapılandırmacı yaklaşım hem öğrenme teorisi hem de pedagojik bir stratejidir. Slater (1993), yapılandırmacı öğretim stratejisinin esas alındığı astronomi ve uzay bilimi dersinde 15 hafta boyunca duyuşsal ve bilişsel alanlardaki değişiklikleri izlemiştir. Yirmi beş hizmet içi ilkökul ve ortaokul fen öğretmenleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmaları sonucunda: öğretmen katılımcıların yapılandırmacı öğretim ortamına maruz kaldığında astronomi öğretimine yönelik tutum, değer ve ilgi düzeylerinin önemli ölçüde geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar, yapıcı bir öğretim stratejisinin, bilginin içeriğinin önemini artıran ve

öğretmenler için özel fen içeriği kursları sırasında duyuşsal nitelikleri geliştiren etkili bir öğrenme ortamı yarattığını öne sürmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde, yıldızlar hakkında kavramsal öğrenmeyi etkili bir şekilde kolaylaştırmak için derse öğrencilerin zihinlerinde hangi kavramlarla geldiğini bilmek gerekir. Bailey (2006) çalışmasında, öğrencilerin yıldızlarla ilgili bilgilerini açığa çıkarmak ve sahip oldukları bu bilgileri öğretim öncesi-sonrası değerlendirmek için bir kavram envanteri geliştirmiştir. İlk olarak, öğrencilerin öğretim öncesi düşünceleri; yıldız nedir, yıldız ışığı nasıl oluşturulur, yıldızlar nasıl oluşur, tüm yıldızlar aynı mıdır ve daha fazlası gibi konular hakkında fikirlerini tanımlamalarını istemiştir. Çalışmanın bu bölümüne dört yarıylda 2200'den fazla öğrenci katılmıştır. Veriler analiz edilmiş ve temalar şeklinde kodlanmıştır. Hesaplanan frekanslar, birçok öğrencinin (%80) yıldızların gazdan yapıldığını bilmesine rağmen, katılımcıların üçte biri-yarısı (soruya bağlı olarak %32-44) yıldızın yanma sonucu yıldız ışığının oluşturulduğunu (veya enerjinin başka bir şekilde yayıldığını) düşünmektedir. Yıldızlardaki gerçek enerji kaynağı olan nükleer füzyon, öğrencilerin %10'undan azıyla tanımlanmıştır. Araştırmacı, gönüllü olan 7 kişi ile yapılan görüşmelerde ve anketlerde verilen yanıtların sözlü açıklamalarla tutarlı olduğunu doğrulamıştır. Çalışmanın ikinci bölümü Yıldız Özellikleri Konsept Envanterinin tasarımı ve test edilmesini içermektedir. Sürüm 1 ve 2'de madde geliştirme ve test etme yer almaktadır. 18 katılımcının Sürüm 1'e verdikleri yanıtlar hakkında görüşmeler ve 26 gönüllü astronomi eğitmeni tarafından yapılan uzman incelemesini içermektedir. Sürüm 3 Güz 2005 dönemi boyunca oluşturulmuş ve test edilmiştir. Sürüm 3'ü alan yaklaşık 500 öğrenciden alınan sonuçlar, fen dışı branşlar için astronomiye giriş kursundaki öğrencilerin dönem boyunca puanlarını önemli ölçüde arttırdığını, ama kontrol grubunda artış göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, yıldız özellikleri ve oluşumu konusundaki eğitimin etkinliğini araştırmak için bu kavram envanterinin amacını desteklemektedir.

Baxter (1991), iki temel konuyu ele alarak astronomi öğretiminin daha yaygın olmasını amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmiştir: Astronominin, bilimin bir parçası olarak değerini ve fen öğretimi ile uyumlu bir şekilde öğretilebileceğini göstermeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan posta anketleri, şu anda okullarda öğretilen astronomi konularının (1986) geçmişten bu yana çok az değişime uğradığını göstermektedir. Okullarda verilen astronomi eğitimi hakkında hem

öğrencilerin hem de bilim bölümlerinin başkanlarının memnun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere alternatif fikirler, astronomi öğretim materyallerinin üretiminde merkezi odak noktası olarak kullanılmıştır. Geliştirilen materyal olumlu değerlendirme almış ve çalışmanın temel amaçlarından birine ulaşmıştır. Bu araştırmanın önemi müfredatlar arası bağlantılar açısından ve astronomi eğitimi için Inset ve çeşitli ajansların rolü bakımından ileriye doğru en iyi yolu belirlemek için bir girişimdir.

Fidler (2009) araştırmasında, ilköğretim astronomi eğitimi için yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşım, astronomi kavramlarının öğrenilmesinin, ölçek algısı ve uzamsal yeteneğin gelişmişlik ile kolaylaştırıldığını göstermektedir. Mevcut araştırma ilkökul öğretmenlerinin astronomi ile ilgili fikirleri nasıl kavramsallaştırdıklarını anlatmaktadır. Kozmik yönelimlerin ve ilişkilerin evrensel bir zihinsel anlayışını varsaymak yerine evren ilgili boyutların algılanmasının ilkökul öğretmenler arasında değiştiğini iddia etmektedir. Uzayın ölçeklendirilmiş boyutlarının yanlış zihinsel modellerinin geliştirilmesi, ilköğretim ortamlarında çocuklar arasında yanlış anlamaya neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Astronomi eğitiminin Dünya temelli perspektifi, öğrenciyi astronomik ilkeler hakkında hayali referans çerçeveleri içinde ve yabancı ölçekli boyutlarda düşünmeye zorlar. Bu çalışma, bu bilişsel beceri setlerinin birbirine bağlı olduğunu ve astronomi ilkelerinin öğrenilmesini kolaylaştırdığını; ayrıca ilkökul öğretmenleri için bir astronomi eğitim programı tasarlarken önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Brogt (2009), gerçekleştirdiği nitel çalışmasında, bir üniversitede öğretim üyesi olarak çalışan beş profesyonel gökbilimcinin pedagojik ve müfredat düşüncesini araştırmıştır. Bu çalışmanın veri toplama aracı katılımcı başına iki yarı yapılandırılmış görüşmedir. Görüşmede Hertzsprung-Russell diyagramının öğretilmesi ve astronomiye giriş dersi hakkında sorular sorulmuştur. Buna ek olarak, katılımcıların dört bilişsel görevi tamamlamaları istenmiştir: bir ders planının oluşturulması, öğrencilerinin kursun sonunda Hertzsprung-Russell diyagramını nasıl düşünmelerini istediğine dair bir kavram haritası, bir Pathfinder ağ derecelendirme görevi ve basmakalıp öğrenci ifadelerine yanıt verilmesi hususunda Hertzsprung-Russell diyagramı. Veriler bir durum çalışması yaklaşımı kullanılarak analiz edilirken, verilerden ortaya çıkan temaların tartışılması söz konusudur. Sonuçlar, katılımcıların içerik hedefleri yerine kurs için öncelikle etki hedeflerine sahip olduğunu göstermektedir. Katılımcılar aynı zamanda diyagramla ilgili karşılaşılan öğrenci zorluklarını da tespit etmişlerdir.

Astronomi eğitiminin eksikliğini çözmek için öğrencilere araştırma fırsatları; eğitimcilere de eğitim atölyeleri programı oluşturulmaktadır. Bununla birlikte, bunlar nüfusun sadece küçük bir kısmına ulaşırken, kalan öğrenciler hala ikincil düzeyde astronomi öğrenme fırsatından yoksundur. Nolby (2012) araştırmasında, 19 fizik öğrencisine sınıfında iki haftalık astronomi kursu uygulamıştır. Öğretimde temel astronomi kavramlarının ve gözlemsel tekniklerin sunulmasının yanı sıra öğrencilerin gösteriler ve sınıf içi etkinliklere katılımı yer almaktadır. Öğrencilere 20 Nisan 2012 akşamı Kuzey Dakota Üniversitesi Gözlemevi'ni ziyaret etme seçeneği verilmiştir ve üniversitenin teleskopları ve araştırma ekipmanları gezdirilmiştir. Öğrenciler ayrıca 25 Nisan 2012 tarihinde üniversitedeki Havacılık ve Uzay Çalışmaları tesislerini gezmek üzere John D. Odegard Havacılık Bilimleri Okulu'na bir gezi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere ders başında ön test, her ders dönemi sonunda günlük anketleri ve iki hafta sonunda bir post-test verilmiştir. Bu değerlendirmeler öğrencinin ilgisi, ilerlemesi ve dersin genel algısını değerlendirmek için kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca öğrenciler tarafından tutulan astronomide yaygın kavram yanlışları ve en etkili öğretim yöntemleri tespit edilmiştir. Bu dersin öğrencilerin astronomi öğrenimini teşvik etmeleri konusunda genel olarak başarılı olduğu saptanmıştır. Bu analiz, astronomi kursu için gelecekte iyileştirmeler yapmak adına kullanılmıştır ve artık eğitimciler tarafından sınıfta kullanıma sunulmuştur.

Platco (2005), gerçekleştirdiği çalışmada amacı; ortaokulda “Star Show” ve “Katılımcı Odaklı Planetaryum” öğretim programlarının etkililiğini karşılaştırmaktır. Star Show, bilgi vermek için görsel/ders formatına büyük ölçüde dayanan bir planetaryum programıdır. Katılımcı Odaklı Planetaryum yöntemi ise astronomi öğretimine yönelik sorgulama temelli etkinlik tabanlı bir yaklaşımdır. Tüm Star Show ve Katılımcı Odaklı Planetaryum dersleri bir planetaryumda yapılmıştır. Bu çalışmada astronomi bilgisine ulaşma, astronomiye yönelik öğrenci tutumlarındaki değişimler, bilginin korunması ve toplumsal cinsiyet farklılıkları üzerine iki yöntemin etkinliği incelenmiştir. Pilot çalışma (n=69) Prusya Kralı yakınlarındaki bir ortaokulda yapılmıştır. Ana çalışma (n=295) Pensilvanya yakınlarındaki bir ortaokulda yapılmıştır. Tüm öğrenciler her iki çalışmada önceden test edilmiştir. Veri toplama araçları: 60 soruluk içerik testi ve 22 maddelik likert tipli tutum testidir. İçerik testi, bir eğitimci tarafından geçerli ve güvenilir olarak değerlendirilmiştir. Tutum testi de, Michael Zeilik tarafından geliştirilen sahada test edilmiş bir tutum testidir. Star Show’un, hem pilot

hem de ana çalışmalarda öğrenci bilgisini geliştirmek için daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki yöntemin de astronomiye karşı öğrenci tutumlarını geliştirmek için eşit derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Test bittikten dört hafta sonra bilginin kalıcılığı incelendiğinde Katılımcı Odaklı Planetaryum yöntemi daha etkili bir öğretim yöntemi olarak tespit edilmiştir. Cinsiyetlerin bu çalışma üzerinde önemli bir etkisi yoktur. Bu çalışmanın sonuçları ışığında, hem Star Show'un hem de Katılımcı Odaklı Planetaryum'un astronomi eğitiminde kullanımı devam ettirilmelidir.

Ulusal Bilim Eğitim Standartları, ilköğretim öğrencilerinin güneş, ay ve yıldızların belirgin hareketlerini ve şekillerini bilmelerini önermektedir. Plummer (2006) yaptığı çalışmasında, çocukların ilkokul ve ortaokul genelinde gök cisimlerinin hareket bilgisini tanımlamayı, bu konuları planetaryum öğretimi yoluyla öğrenme yeteneklerini keşfetmeyi ve bu kavramlar için öğrenimin geliştirilmesine başlamayı hedeflemektedir. Üçüncü ve sekizinci sınıf öğrencileri (N=60) ile, öğrencilerin fikirlerini yapay bir gökyüzünde hem sözlü hem de kendi hareketleriyle göstermelerini sağlayan planetaryum benzeri bir ortam kullanılarak görüşme yapılmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin, açıklamalarının çoğu 3.sınıf öğrencilerinden daha doğru olmalarına rağmen, sekizinci sınıf öğrencileri üçüncü sınıf öğrencilerine göre bir gelişme göstermemiştir. Bir planetaryum programında kinestetik öğrenme tekniklerinin kullanımı da gök cisimlerinin hareket anlayışını geliştirmek için bir yöntem olarak incelenmiştir. Birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan yedi sınıftan katılımcılarla görüşmeler yapıldı (N=63). Öğrenciler planetaryum programının kapsadığı gök cisimlerinin hareketinin tüm alanlarında önemli gelişmeler göstermiş ve ortaokul öğrencilerinin bu kavramları pek çok alanda anlamasını sağlamıştır. Bu, ilköğretim okulundaki öğrencilerin belirgin gök cisimlerinin hareketinin doğru tanımını öğrenebileceklerini göstermektedir. Sonuçlar, gök cisimlerinin hareketlerinin daha iyi anlaşılması için hem kinestetik öğrenme tekniklerinin hem de planetaryumun zengin görsel ortamının önemini göstermektedir.

Stewart (2004), sorgulama temelli astronomi laboratuvarının tasarımı, canlandırılması ve lisans öğrencilerinin başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Profesör Richard, Astronomi ve Fizik Eğitimi Araştırma Merkezi'nden laboratuvar materyallerini kullanmıştır. Öğrenciler öğretim asistanlarının gözetiminde bu laboratuvar materyalleri ile çalışmışlardır. Asistanlar, haftalık toplantılarında laboratuvar oturumları sırasında Richard'ın tanıtımlarına benzer tanıtımlar yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler,

çoğu öğrencinin asistan yardımı olmadan laboratuvar malzemelerini kolayca tamamlayabildiğini göstermektedir. Öğrenciler soru sorulduğunda, normalde doğrudan yanıtlar veya sorgulama gereğince verdikleri doğru cevabı elde etmeye odaklanmışlardır. Bu laboratuvar öğrenme ortamının araştırmanın niteliğini anlamaları üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Öğretim materyallerini benimsenirken profesörlerin dikkatli olmaları önerilmektedir

Richwine'in (2007) gerçekleştirdiği çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin astronomi ve bilimin doğası hakkındaki inançlarının bilgi ve tutumları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. Araştırmada, Öğrenci Astronomi Tutumları ve dört öğrenci tarafından hazırlanan anketin değiştirilmiş bir formu üzerinde bir ön test sonrası stratejisi kullanılarak nicel veriler toplanmıştır. Nitel yöntemler araştırmacının alan notlarının, doğal gözlemlerin, resmi görüşmelerin ve öğrencilerin eserlerinin analizini içermektedir. Bu çalışmanın yöntem ve sonuçları lise öğrencileri için ilginç bir bilimsel araştırma deneyiminden kaynaklanan bilişsel ve duygusal değişimleri ölçmek için önemli temel bilgiler sağlamıştır. Hedeflenen bir öğretim dizisine katılan doksan öğrencinin tutumu ve bilgi birikimi, değişik bir araştırma deneyimi sağlamayan karşılaştırılabilir bir bilim dersinde öğrenim gören 50 öğrenciyle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, araştırmaya katılımın içerik bilgisini önemli ölçüde artırmada başarılı olduğunu göstermektedir. Dört içerik anketinin tümü, deney grubundaki öğrenciler için kontrol grubundaki öğrencilerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Nitel sonuçlar, her iki öğrenci grubunun da başlangıçta bilim ve astronomi hakkında sıradan fikirler sergilediğini göstermiştir. Öğretim dizisi katıldıktan sonra, öğrencilerin astronomi içeriklerini anlamasında değişiklikler gözlenmiştir. Öğrencilerin astronomi ve bilime karşı tutumlarında önemli bir değişiklik görülmemiştir ancak bilimin doğasına ilişkin inançlar üzerinde etkileri vardır.

Rudmann (2005), gerçekleştirdiği çalışmada üniversite öğrencilerinin temel astronomi kavram açıklamalarını ve bu açıklamaların kaynağını araştırmayı hedeflemiştir. Aynı zamanda astronomi kavram yanlışları araştırmalarının ötesine geçerek bilginin doğasına yeni ışık tutarak nasıl açıklandığına odaklanmaktadır. 50 üniversite öğrencisi bazı astronomi kavramları (güneş sistemi, gündüz/gece döngüsü, mevsimler, ay evreleri, güneş ve ay tutulmaları) açıklamalarını isteyen bir anketi yanıtladı ve bir röportajda yeniden test edilmiştir. Bunların dışında katılımcılar genel bir

uzamsal yetenek testi ve astronomi alanı için özel olarak tasarlanmış bir uzamsal yetenek testi yanıtlamıştır. Bilimsel olarak daha doğru olan açıklamalar zamanla en tutarlı ve varsayımsal senaryolara daha iyi uygulanan açıklamalar haline gelmiştir. Bu açıklamalar, diğer olguların açıklamalarıyla içsel olarak en tutarlı olanlardır. Aynı zamanda yapılan bu açıklamalar teori özelliklerini göstermiştir. Buna karşılık, diğer bilimsel olmayan açıklamaların zamanla değişme olasılığı daha yüksektir.

Rutherford (2004), öğretmenlerin astronomi ile ilgili alternatif kavramlarını tanımlamak, bu kavramların bazılarının kökenlerini keşfetmek ve kavramsal değişim ihtiyacını nasıl ele almayı planladıklarını araştırmıştır. Anaokulu, üçüncü, dördüncü ve onikinci sınıf öğretmenleri daha fazla alternatif kavram bulunurken; gayri resmi eğitimciler grubunda çok az alternatif kavramlar tespit edilmiştir. İkinci araştırma sorusu ile ilgili olarak kitap, astronomi sınıfları, kendi kendine çalışma ve gözlem gibi birtakım stratejiler belirtilmiştir. Üçüncü soruya yanıt olarak, öğretmenleri öğrencilerde fark ettikleri alternatif kavramların bazılarını ele almak için bilgisayar programları ve modelleme kullanmışlardır. Bu bulgular, çalışmanın dayandığı literatür ve teorik çerçeveler tarafından desteklenmiştir. Çalışmada alternatif kavramlar ve bunların Ohio'nun Akademik İçerik Standartları ile nasıl ilişkili olduğu konusuna ilişkin literatürdeki boşluklar ele alınmıştır.

Dünya bilimlerinde özellikle astronomide öğretmenlerin kabul edilen bir bilgi eksikliği vardır. Öğretmen eğitimcileri, mesleki gelişim sağlayıcıları ve hizmet içi öğretmenlerin mevcut astronomi öncesi bilgi durumunu bilmek büyük fayda sağlayacaktır. Stork (2014), temel astronomi kavramlarını öğretmekle görevli öğretmenlerin mevcut bilgi durumunu incelemek için yaygın olarak tanınan bir kavramsal değerlendirme envanteri kullanmıştır. Araştırma, öğretmenlerin gökyüzü hareketleri, güneş sistemi dinamiği, evrenin boyutu ve yapısı ile ilgili astronomi kavramlarında yer alan bilgi eksiklerinin ortaya çıkarılması açısından önemli bir yere sahiptir. 500'den fazla öğretmenin katıldığı bu çalışmanın sonuçları, öğretmenlerin modern fen eğitimi reformu ve ABD'deki politika belgelerinde özetlenen astronomi kavramlarına ilişkin genel anlayışının çağdaş bir değerlendirmesini sağlamaktadır.

Uluslararası literatür incelendiğinde sonuç olarak mevcut çalışmada da incelenen çalışmalarda da ilköğretim öğrencilerine astronomiye ilişkin bilgileri aktaracak olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin tespitinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin sahip oldukları bilgi ve görüşlerinin tespit edilmesi ve çalışma süresi boyunca araştırma ortamına herhangi bir müdahalede bulunulmaması nedeniyle araştırma betimsel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda, incelenen durumu en kaliteli şekilde betimlemek için betimsel araştırma yaklaşımlarından olan tarama modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada hem nicel hem nitel veriler toplanmıştır. Gök Cisimleri Görüş Anketi (GCGA) ile araştırmanın nitel kısmı tamamlanmış; Gök Cisimleri Bilgi Testi (GCBT) ile de araştırmanın nicel kısmı tamamlanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmada nitelikli veriler toplayarak gerçekçi sonuçlara ulaşabilmek adına araştırmanın amacı ve problemi kapsamında evren içinden o evreni en iyi temsil etme gücüne sahip bir örneklem seçimi yapılmıştır. Araştırmada kullanılan örnekleme yöntemi; seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemidir. Amaçsal örnekleme yönteminin çeşitlerinden ise ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların incelenmesinde kullanılır, araştırmacı katılımcıların seçileceği hususunda kendi karar verir ve çalışmanın amacına en uygun olan çalışma grubunu belirler. Araştırmanın evrenini, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Batı Anadolu'daki bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Batı Anadolu'da bir üniversitenin eğitim fakültesinde sosyal bilgiler, sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans programlarında öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları

(n=292) oluşturmaktadır. Katılımcıların kolay ulaşılabilir olması ise araştırmanın çalışma grubunu belirlemede önemli rol oynamıştır. Öğretmen adayları seçilirken farklı programlarda öğrenim görmeleri ve lisans öğretim programlarında yer alan derslerin içeriğinde astronomi ile ilgili kazanımların yer alması göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırmada öğretmen adaylarının özelliklerini betimlemeye yönelik frekans analizi yapılmış ve sonuçlar öğretmen adaylarının; mezun oldukları lise türlerine, kayıtlı oldukları lisans programlarına ve sınıf düzeylerine göre sınıflandırılıp, tablolar ile sistematik olarak verilmiştir.

Tablo 3. *Katılımcıların Öğrenim Gördükleri Lisans Programı Dağılımı*

Sosyal Bilgiler (N)	Sınıf (N)	Fen Bilgisi (N)	Matematik (N)
61	94	57	80

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına ait frekans tablosuna bakıldığında katılımcıların %20.89'unu sosyal bilgiler, %32.19'unu sınıf, %19.52'sini fen bilgisi ve %27.40'ını matematik öğretmenliği programındaki öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 4. *Katılımcıların Öğrenim Gördükleri Sınıf Düzeyi Dağılımı*

Üçüncü sınıf (N)	Dördüncü sınıf (N)
182	110

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına ait frekans tablosuna bakıldığında katılımcıların %62.33'ünü üçüncü sınıf, %37.67'sini dördüncü sınıf öğrencilerinin oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 5. *Katılımcıların Mezun Oldukları Lise Türü Dağılımı*

Lise Türü	N
Fen Lisesi	20
Sosyal Bilimler Lisesi	5
Anadolu Lisesi	185
Anadolu Öğretmen Lisesi	23
Çok Programlı Anadolu Lisesi	4
Açık Öğretim Kurumu	4
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	17
Düz Lise	17
Anadolu İmam-Hatip Lisesi	5
Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğüne Bağlı	12
Özel Okul	

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına ait frekans tablosuna

bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunu anadolu lisesi mezunu öğrencilerin (%63.35) oluşturduğu görülmektedir. Tabloya bakıldığında katılımcıların, mezun oldukları lise türlerine göre homojen bir dağılım sergilemedikleri sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanları hakkında sahip oldukları bilgilerinde, mezun oldukları lise türüne göre farklılaşma olup olmadığı 10 lise türünü 3 kategoride sınıflandırarak analiz edilmiştir. Bu kategorilerin içeriği hakkındaki bilgiler bulgular kısmında yer almaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada nitel verileri toplamak amacıyla Gök Cisimleri Görüş Anketi (GCGA), nicel verileri toplamak amacıyla da Gök Cisimleri Bilgi Testi (GCBT) kullanılmıştır. Bu bölümde: Uygulama esnasında kullanılan veri toplama araçlarından bahsedilmiştir. Aynı zamanda bunların kullanılma amacı ile oluşturma ve geliştirme sürecinde gerçekleştirilen işlemlere de yer verilmiştir. Alınan uzman görüşleri ve pilot uygulama hakkındaki bilgiler detaylı olarak açıklanmıştır.

3.3.1. Gök Cisimleri Görüş Anketi (GCGA)

Uygulanacak ankette öğretmen adaylarının kayıtlı oldukları lisans programları, sınıf düzeyleri ve mezun oldukları lise türlerini içeren demografik bilgiler yer almaktadır. Ankette yer alan nitel sorular alt amaçlara hizmet için oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından, öğretmen adaylarının astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular ve gök cisimlerinden hangisine yolculuk etmek istedikleri açık uçlu şekilde sorulmuştur. Aynı zamanda gök cisimleri hakkında sahip oldukları bilgileri, hangi kaynaklardan elde ettikleri çeşitli seçenekler sunarak ölçülmüştür.

3.3.2. Gök Cisimleri Bilgi Testi (GCBT)

Bilgi testinin ilk sorusu: Öğretmen adaylarının Güneş-Yıldız, Dünya-Gezegen, Ay-Uydu eşleştirme bilgisini, Güneş, Dünya, Ay'ın ışık kaynağı olup olmadığı bilgisini ve Güneş, Dünya, Ay'ın kendi etrafında dönme hareketi yaptığı bilgisini ölçmektedir. Örneğin Güneş kategorisi altında "Işık kaynağıdır. Işığı yansıtır. Yıldızdır. Gezegendir.

Uydudur. Kendi etrafında dönme hareketi yapar.” gibi özelliklerin olduğu seçeneklere yer verilmiştir. Öğretmen adaylarından, bahsedilen gök cismi hangi özelliklere sahipse o seçeneğe işaret bırakmaları istenmiştir. Aynı şekilde Dünya ve Ay kategorisinde de bu özelliklerin yer aldığı seçenekler yer almaktadır.

Bilgi testinin ikinci bölümü 25 maddelik çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bu sorular Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ilköğretim fen bilimleri dersinde yer alan astronomi ünitesi kazanımları ile YÖK’ün hazırlamış olduğu öğretmen yetiştirme programında yer alan sosyal bilgiler öğretmenliği, sınıf öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği ve matematik öğretmenliği bölümlerine ait ders içerikleri incelenerek geliştirilmiştir. Bilgi testi geliştirilirken, MEB onaylı ders kitabından konu alanı ve fen bilimleri dersi kazanımları incelenerek, bazı tezlerde kullanılan veri toplama araçları ile internette bulunan soru havuzlarından yararlanılmıştır.

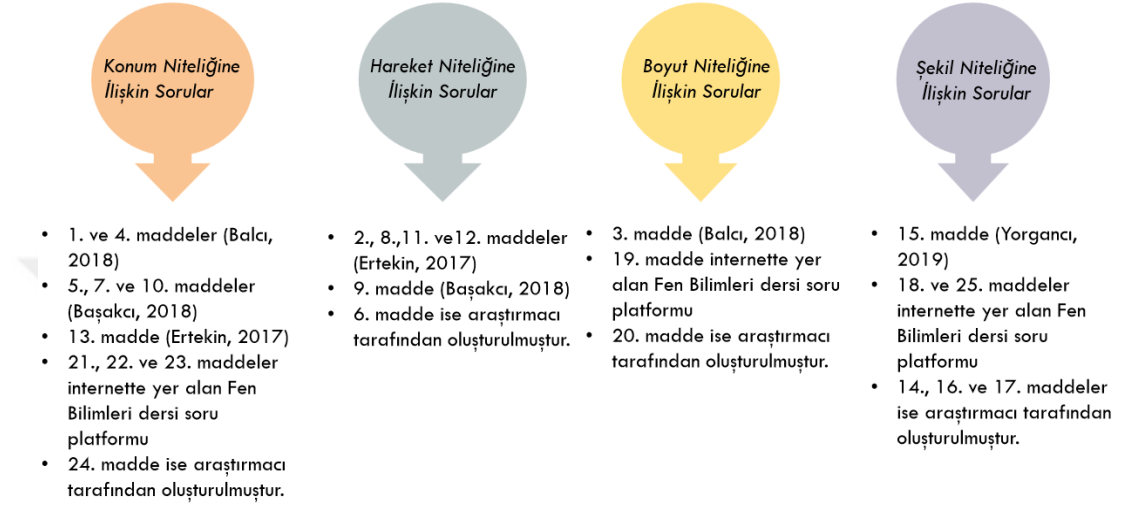
Bilgi testinin geliştirilmesi sürecinde öncelikle alanla ilgili literatürde yapılan çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan sorular incelenmiştir. Literatürden ulaşılan bilgilerden hareketle Türkiye’de uygulanmakta olan Fen Bilimleri dersi ve YÖK’ün hazırladığı öğretmenlik programlarında yer alan astronomi kazanımları dikkate alınmıştır. Astronomi ünitesine ilişkin hangi konuyu hangi nitelikler açısından ölçmek istendiği kararına varılmıştır. Astronomi ünitesinde yer alan gök cisimlerine ilişkin araştırma yapılacaktır ve bunlarla ilgili belirlenecek olan kriterler ölçülecektir. Bilgi testi, öğretmen adaylarının Güneş Sistemi’nde yer alan gök cisimlerinin hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin sahip oldukları bilgileri belirlemek için kullanılmıştır.

Araştırmacı; Balcı (2018), Başakcı (2018), Ertekin (2017) ve Yorgancı (2019)’nın gerçekleştirdiği araştırmalarda kullandıkları veri toplama araçlarını dikkate alarak içlerinden Güneş Sistemi’nde yer alan gök cisimlerine ilişkin hareket, konum, boyut ve şekil sorularının yer aldığı maddeler geliştirilen teste uyarlanmıştır. Araştırmacı, internette yer alan soru havuzlarındaki soruları da inceleyerek uyarlamalar gerçekleştirmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli sorular da teste eklenmiştir.

Pilot uygulama öncesi soruların ölçmek istenilen kriterlere uygunluğunu (soru kökünü ve şıkları dikkate alarak) belirlemek için iki fen bilimleri öğretmeni ve alanında uzman iki öğretim elemanının görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşüne başvuru

kişilere ilgili açıklamalar araştırma sahibi tarafından yapılmıştır. Uzmanlar önce soruları inceleyip, daha sonra sorular hakkındaki görüşlerini yorum şeklinde yazarak belirtmişlerdir. Bu görüşmeler sonucunda bazı sorular çıkarılmış ve bazı sorular üzerinde düzenleme yapılmış, son olarak da 25 soruluk bir pilot bilgi testi oluşturulmuştur.

Şekil 1. Geliştirilen 25 Soruluk Çoktan Seçmeli Testin Kategorilere Göre Referansları



Testte yer alan 1, 4, 5, 7, 10, 13, 21, 22, 23 ve 24 numaralı sorular Güneş Sistemi elemanlarının konumuna ilişkin bilgiyi ölçmekte; 2, 6, 8, 9, 11 ve 12 numaralı sorular Güneş Sistemi elemanlarının hareketlerine ilişkin bilgiyi ölçmekte; 3, 19 ve 20 numaralı sorular Güneş Sistemi elemanlarının boyutuna ilişkin bilgiyi ölçmekte ve son olarak 14, 15, 16, 17, 18 ve 25 numaralı sorular Güneş Sistemi elemanlarının şekline ilişkin bilgiyi ölçmektedir.

3.4. Verilerin Toplanması / Pilot Çalışma

Pilot bilgi testi, 2019-2020 eğitim öğretim yılında fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 3. sınıf öğretmen adaylarına (n=57) uygulanmıştır. Uygulamaya katılan katılımcı sayısının, pilot çalışmadan elde edilecek madde güçlük ve ayırt edicilik indeks sonuçları için yeterli olduğu varsayılmıştır. Pilot çalışmanın uygulanacağı grubun seçilmesindeki kriter: YÖK'ün fen bilgisi öğretmenliği lisans programı için hazırladığı ders programında, astronomi dersinin beşinci yarıyılta yer almasıdır. Pilot test, öğretmen adaylarının astronomi derslerini tamamlanıp final

sınavına az bir zaman kala uygulanmıştır. Uygulanan bu test aynı zamanda matematik, sınıf ve sosyal bilgiler öğretmenliğinin ders programlarında yer alan astronomi kazanımları ile de ilişkilendirilebilir.

Pilot uygulama sonucunda 57 öğretmen adayının 25 adet test sorusuna verdikleri yanıtlar Item and Test Analysis Program (ITEMAN) ile çözümlenip, her bir sorunun ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının 25 soruluk teste vermiş oldukları cevapları: A=1, B=2, C=3, D=4 ve E=5 şeklinde kodlayıp, cevap anahtarı ile birlikte girişi yapılmış ve analizi gerçekleştirilmiştir. ITEMAN ve SPSS programlarıyla yapılan ilk analiz sonucunda, 25 soruluk testin genel test istatistikleri Tablo 6’da verilmiş; madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri ise Tablo 7’deki gibi bulunmuştur.

Tablo 6. 25 Maddeden Oluşan Testin Madde Analizinden Elde Edilen Test İstatistikleri

Madde Sayısı	N	Varyans	SS	KR-20	Ortalama Güçlük	Testin Ayırt Ediciliği
25	57	13.53	3.64	0.623	0.561	0.324

Not. Burada N kişi sayısını, SS standart sapmayı ve KR-20 güvenirlik katsayısını belirtmektedir.

Bir konuya yönelik başarı veya bilgi düzeyini ölçen ölçme araçlarında madde güçlük indeksi değeri 0 ve +1 arasında bir değer alır. Madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça test maddesi zorlaşırken, +1’e yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı çıkarımı yapılabilir. Geliştirilen testlerde madde güçlük indeksinin .50 temel alınmak üzere, .20 ile .80 arasında değer alması beklenir (Haladyna, 2016; Tuckman ve Harper, 2012; Okulu, 2019). Madde ayırt edicilik indeksi ise, başarı veya bilgi ölçen bir ölçme aracında maddenin, test genelinden yüksek puan veya düşük puan alan öğrencileri ayırt edip etmediğini belirlemek için kullanılır (DeVellis, 2017; Okulu, 2019). Madde ayırt edicilik indeksi ise -1 ile +1 arasında değer alabilir. Test maddesinin madde ayırt edicilik indeksi +1’e yaklaştığında maddenin ayırt ediciliğinin arttığı, -1’e yaklaştığında ise maddenin ayırt ediciliğinin azaldığı yorumu yapılabilir. Madde ayırt edicilik indeksinin pozitif yönde .20’den yüksek olması beklenir. Madde ayırt edicilik indeksi değeri .19’un altında kalan maddeler ya değiştirilmeli ya da testten çıkarılmalıdır. Madde ayırt edicilik indeksi değerinin .20 ve .29 değerleri arasında olması, ilgili maddenin gerekli durumlarda kullanılabileceğini, .30 ve .39 değerleri arasında olması, maddenin iyi bir ayırt edici olduğunun ve .40’ın üzerinde olması ise maddenin çok iyi

bir ayırt edici olduğunun göstergesidir (DeVellis, 2017; Haladyna, 2016; Tuckman ve Harper, 2012; Okulu,2019).

Tablo 7. Pilot GCBT'ye Ait Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri

Soru numarası	Ayırt Edicilik (rjx)	Madde Güçlüğü (pj)	Soru numarası	Ayırt Edicilik (rjx)	Madde Güçlüğü (pj)
Soru:1	0.572	0.702	Soru:14	0.239	0.509
Soru:2	0.299	0.456	Soru:15	0.254	0.684
Soru:3	0.519	0.895*	Soru:16	0.332	0.737
Soru:4	0.455	0.579	Soru:17	0.332	0.737
Soru:5	0.517	0.737	Soru:18	0.311	0.368
Soru:6	-0.059**	0.281	Soru:19	0.123**	0.719
Soru:7	0.239	0.281	Soru:20	0.390	0.860*
Soru:8	0.214	0.351	Soru:21	0.344	0.404
Soru:9	0.497	0.719	Soru:22	0.287	0.298
Soru:10	0.416	0.579	Soru:23	0.115**	0.561
Soru:11	0.488	0.702	Soru:24	0.115**	0.579
Soru:12	0.479	0.649	Soru:25	0.334	0.316
Soru:13	0.288	0.333			
			Ortalama	0.324	0.561

* Madde güçlük indeksi sorunlu maddeler

** Madde ayırt edicilik indeksi sorunlu maddeler

Uygulanan pilot testte yer alan maddelerin analizinde: madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri baz alınmıştır. Madde güçlük indeksine göre en alt sınır 0.281 en üst sınır ise 0.895 olarak hesaplanmış ve testin ortalama güçlük indeksi 0.561 olarak bulunmuştur. Madde ayırt edicilik indeksine göre en alt sınır -0.059 en üst sınır ise 0.572 olarak hesaplanmış ve testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.324 olarak bulunmuştur. Madde ayırt edicilik indeksi sorunlu çıkan maddeler incelendiğinde doğru şıklardan sonra en çok yığılma E şikkında (Bir fikrim yok.) olduğu için uzman görüşü desteğiyle o maddelerin çıkarılmasına gerek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çünkü E şikkı hiçbir maddede çeldirici şık olarak nitelendirilmemiştir, fikri olmayan öğretmen adayları için sunulan bir seçenektir. 25 maddelik bilgi testinden hiçbir madde çıkarmadan, teste hiçbir madde eklemeyen asıl uygulamada veri toplama aracı olarak kullanılması uygun görülmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşlerinden elde edilen veriler nitel ve nicel veri

Çözümlene yöntemleriyle zmlenmiştir.

3.5.1. Değişkenler

Araştırma sonuçları birkaç değişkene göre incelenecektir. Öğretmen adaylarının devam ettikleri lisans programları (Fen Bilgisi ğretmenliği, Matematik ğretmenliği, Sınıf ğretmenliği ve Sosyal Bilgiler ğretmenliği) seçiminde öncelikle YK'un belirlediği ders içeriklerine bakılmıştır. İçeriklerinde en çok astronomi hakkında kazanımların yer aldığı lisans programları seçilmiştir. Katılımcı olarak 3. ve 4. sınıf ğretmen adaylarının seçilme nedeni ise mezun olduktan sonra hali hazırda öğretmenliğe başlayacak bireyler olmasıdır. Aynı zamanda uygulanan eğitim-ğretim döneminde astronomi kazanımlarına ilişkin derslerin ğretmen adayları tarafından geçmiş ders dönemlerinde alındığı varsayılmaktadır. Araştırma sonuçlarının incelenmesinde dikkat edilecek bir diğer değişken ise ğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüdür. Lise türleri aşağıda belirtilmiştir:

3.5.1.1. Fen Lisesi. Ortaokul eğitimi üzerine öğrenim süresi dört yıl olan yatılı ve/veya gündüzlü olarak eğitim ve ğretim veren okul türüdür. Aynı zamanda ağırlıklı olarak fen ve matematik alanlarında öğrencilerin bilim insanı olarak yetiştirilmelerine referans olarak gerekli bilgi, becerilerin kazandırılmasını hedefleyen ortaöğretim kurumlarıdır. Fen liselerinin tüm sınıf düzeylerinde (9.,10., 11. ve 12. sınıf) matematik ve fen bilimleri alanını seçen öğrenciler seçmeli olarak astronomi ve uzay bilimleri dersi görmektedir.

3.5.1.2. Sosyal Bilimler Lisesi. Ortaokul eğitimi üzerine hazırlıkla beraber beş yıl olan yatılı ve/veya gündüzlü eğitim ve ğretim veren okul türüdür. Aynı zamanda ağırlıklı olarak edebiyat ve sosyal bilimler alanlarında öğrencilerin bilim insanı olarak yetiştirilmelerine kaynaklık edecek gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılmasını sağlayan ortaöğretim kurumlarıdır. Sosyal bilimler liselerinde 9. sınıfta öğrenim gören matematik ve fen bilimleri alanını seçen öğrenciler seçmeli olarak astronomi ve uzay bilimleri dersi almaktadır.

3.5.1.3. Anadolu Lisesi. Ortaokul eğitimi üzerine öğrenim süresi dört yıl olan yatılı ve/veya gündüzlü olarak eğitim ve ğretim veren okul türüdür. Fen, matematik,

edebiyat, sosyal ve yabancı dil alanlarında öğrencilerin bilim insanı olarak yetiştirilmesini amaçlayarak gerekli bilgi ve becerileri kazandırır. Anadolu liselerinin tüm sınıf düzeylerinde (9.,10., 11. ve 12. sınıf) matematik ve fen bilimleri alanını seçen öğrenciler seçmeli olarak astronomi ve uzay bilimleri dersi görmektedir.

3.5.1.4. Anadolu Öğretmen Lisesi. Okulun amaçları arasında öğretmen yetiştiren yüksek öğretim kurumlarına öğrenci hazırlamak, öğrencilerine öğretmenlik ruhu aşılamak ve öğretmenlik mesleğini sevdirmek, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği davranışları kazandırmak, bütün öğrencilere orta öğretim düzeyinde ortak bir genel kültür vermek ve ülke kalkınmasına maddî ve manevî katkıda bulunma şuurunu ve gücünü kazandırmak yer almaktadır. Ortaokul üzerine bir yıl hazırlık olmak üzere toplam dört yıl normal öğretim süreli, yabancı dil eğitimi ağırlıklı, öğretmenlik mesleğine ilgi, istek ve yatkınlık kazandırıcı derslere yer veren, paralı, parasız yatılı ve gündüzlü eğitim ve öğretim yapan orta öğretim kurumlarıdır (Gelişli, 2000). Anadolu öğretmen liselerinin 10., 11., ve 12. sınıf düzeylerinde matematik ve fen bilimleri alanında öğrenim gören öğrenciler astronomi ve uzay bilimleri dersini seçmeli olarak görmekteydi. 2014-2015 eğitim-öğretim döneminden önce Anadolu Öğretmen Liseleri, Anadolu Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi veya Fen Lisesi'ne dönüştürülmüştür

3.5.1.5. Çok Programlı Anadolu Lisesi. Birden çok okul programının birlikte bir okulda yer almasıyla oluşan okullardır. Anadolu Mesleki ve Teknik Programı, Anadolu Lisesi ve Anadolu İmam Hatip Lisesi programları yer almaktadır. Bu programların alt dalları ve bölümleri vardır.

3.5.1.6. Açık Öğretim Kurumu. TEOG tercihlerinden herhangi birine yerleşemeyen veya tercih yapmayan öğrencilerin kaydı açık liseye yapılmaktadır. Açık öğretim liselerinin matematik ve fen bilimleri alanında öğrenim gören öğrencileri yalnızca bir dönem seçmeli olarak astronomi ve uzay bilimleri dersini alabilmektedir.

3.5.1.7. Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi. Mesleki Teknik Eğitim Genel Müdürlüğüne bağlı olarak faaliyet gösteren 22 okul türü “Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi” ile “Çok Programlı Anadolu Lisesi” adı altında yapılandırılmıştır. Öğrenim süresi 4 yıl olan bu okul türünde diğer tüm okul türlerinde olduğu gibi 9. sınıf eğitim programı ortaktır. Bu okul türlerinde 9. sınıftan 10. sınıfa geçerken alan seçimi yapılır.

3.5.1.8. Genel Lise (Düz Lise). Türk Millî Eğitiminin amaçları doğrultusunda, öğrencilere ortaöğretim seviyesinde asgari genel kültür veren ve yüksek öğretime öğrenci hazırlayan öğretim kurumlarıdır. Bu okulların öğretim süresi ilköğretim üzerine dört yıl olup, sınavsız öğrenci alınmaktadır. Düz liselerin matematik ve fen bilimleri alanında öğrenim gören öğrenciler, astronomi ve uzay bilimleri dersini 10., 11., ve 12. sınıf düzeylerinde seçmeli olarak alabilmektedir.

3.5.1.9. Anadolu İmam Hatip Lisesi. Ortaokul veya imam-hatip ortaokulu eğitimi üzerine öğrenim süresi dört yıl olan yatılı ve/veya gündüzlü olarak eğitim ve öğretim veren, imamlık, hatiplik ve Kur'an kursu öğreticiliği gibi dinî hizmetlerin yerine getirilmesine kaynaklık edecek gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılmasını amaçlayan ortaöğretim kurumlarıdır.

3.5.1.10. Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğüne Bağlı Özel Okul. Türk Millî Eğitiminin hedefleri doğrultusunda, ortaöğretim seviyesinde öğrencileri belli bir ücret karşılığında yüksek öğretime hazırlayan öğretim kurumlarıdır. Bu okulların öğretim süresi ilköğretim üzerine dört yıldır.

Astronomi ve Uzay Bilimleri dersi fen ve anadolu liselerinin tüm sınıf düzeylerinde verilirken; sosyal bilimler ve açık liselerin yalnızca bir döneminde verilmiştir. Kapatılan Anadolu öğretmen liselerinde ve düz lise olarak adlandırılan genel liselerde 9. sınıf hariç tüm sınıf düzeylerinde yine seçmeli ders olarak Astronomi ve Uzay Bilimleri dersine yer verilmektedir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

“Astronomi hakkında en çok merak ettiğiniz soru nedir?” ve “Hangi gök cisminde yolculuk etmek istersiniz?” açık uçlu sorularına, katılımcıların verdikleri cevapların analizinde nitel analiz yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yaklaşımında amaç, veri toplama aracındaki sorulardan elde edilen verilerin düzenlenip yorumlanarak okuyucuya sunulmasıdır. Veriler daha önceden belirlenmiş kategorilere göre sınıflandırılır. Kategoriler altında yine temel kategoriye ait alt kategoriler oluşturulur. Verilen bu alt kategoriler; araştırmacının kendisinden, okuduğu literatürden ya da verinin içinden gelebilir. Aynı zamanda araştırmacı bu hususta uzman görüşleri alarak temel ve alt kategorilere karar vermiştir. *“Astronomi hakkında en çok merak ettiğiniz soru nedir?”* sorusuna vermiş oldukları

cevaplara bakıldığında cevaplar üç temel kategoride toplanmıştır. Bunlar:

- Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular
- Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular
- Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular

Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular: Öğretmen adayları cevabı daha önce bilimsel olarak araştırılmış ve bulunmuş olan soruları merak ettikleri için bu kategoriye “Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular” denilmiştir. Bu başlık çerçevesinde “astronomi bilimi, ilgili kanun ve teoriler, uzay ve araştırmaları, gök cisimlerinin sahip olduğu özellikler, gök cisimlerinin hareketleri ve astronomi olayları, evren” gibi alt kategoriler bulunmaktadır. Örneğin:

F3.1 (fen bilgisi grubu): *“Astronomi biliminin çalışma alanları nelerdir?”*

C3.34 (sınıf grubu): *“Çoklu evren teorisi nedir?”*

F3.10 (fen bilgisi grubu): *“Uzaya giden astronotlarda ne gibi hastalıklar ortaya çıkıyor?”*

S3.9 (sosyal bilgiler grubu): *“Yıldızların parlaklığının farklı olmasına neden olan etmenler nelerdir?”*

C3.3 (sınıf grubu): *“Güneş patlamaları hakkında detaylı bilgiler nelerdir?”*

M4.23 (matematik grubu): *“Evren sonsuz mudur?”*

Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular: Öğretmen adayları cevabı daha önce bilimsel olarak açıklanmamış ve/veya mevcut zamanda araştırılmakta olan soruları merak ettikleri için bu kategoriye “Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular” denilmiştir. Bu başlık çerçevesinde “Dünya harici yaşam, gök cisimleri ve bilim kurgudan ilham alan” gibi alt kategoriler bulunmaktadır. Örneğin:

M4.18 (matematik grubu): *“Dünya dışında başka bir gök cisminde yaşam koşulları insan eliyle oluşturulabilir mi?”*

M4.33 (matematik grubu): *“Karadelik hakkında bilinmeyenler nelerdir?”*

C3.58 (sınıf grubu): *“Mars'ta yaşam ne zaman olacak?”*

F4.5 (fen bilgisi grubu): *“Gök cisimlerini yakından görebilmemiz mümkün*

müdür?”

F3.14 (fen bilgisi grubu): *“Zamanda yolculuk yapmak mümkün müdür?”*

S4.19 (sosyal bilgiler grubu): *“Uzayda bilinmeyen ama gerçekleşen olaylar neler?”*

Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular: Öğretmen adayları cevabı daha önce bilimsel olarak açıklanmamış ve/veya cevabının astronomi bilimi ile ilgisi olmayan soruları merak ettikleri için bu kategoriye “Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular” denilmiştir. Bu başlık çerçevesinde astroloji ve diğer gibi alt kategoriler bulunmaktadır. Örneğin:

C3.26 (sınıf grubu): *“Astrolojinin bizim duygularımıza ve kişiliğimize etkisi var mıdır?”*

M4.5. (matematik grubu): *“Yengeç burcunun astroloji yorumları nelerdir?”*

F3.30 (fen bilgisi grubu): *“Zaman kayması nedir?”*

S3.11 (sosyal bilgiler grubu): *“18.000 alem nedir?”*

Veri toplama aracının 2. sorusu *“Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?”* gök cisimleri denildiğinde öğretmen adaylarının zihninde hangi gök cisimlerinin canlandığını bulmaya hizmet etmektedir. İçinde bulunduğumuz Güneş Sistemi elemanları dışında diğer gök cisimleri öğretmen adaylarının zihninde bir şemaya sahip midir veya gök cisimleri kategorileştirildiğinde gezegenlere mi yıldızlara mı yoksa uydulara mı en çok ilgi duyuluyor bunu ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda toplanılan verilerden hareketle öğretmen adaylarında popülaritesi daha yüksek olan gök cisimlerinin merak uyandırıcı etkisi olup olmadığı çıkarımına da ulaşılabilmektedir. *“Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?”* sorusuna vermiş oldukları cevaplara bakıldığında cevaplar sekiz temel kateoride toplanmıştır. Bunlar:

- Uydu
- Yıldız
- Gezegen
- Cüce gezegen
- Öte gezegen
- Uzay

- Galaksi
- Diğerdir.

Uydu: Katılımcılar Ay, Titan, Triton, Europa gibi gök cisimlerinin isimlerini cevap olarak verince bu kategoriye “uydu” adı verilmiştir.

Yıldız: Katılımcılar Güneş, yıldızlar, Halley kuyruklu yıldızı gibi gök cisimlerinin isimleri cevap olarak verince bu kategoriye “yıldız” adı verilmiştir.

Gezegen: Katılımcılar samanyolu galaksisine ait 8 gezegenin isimlerini cevap olarak verince bu kategoriye “gezegen” adı verilmiştir.

Cüce gezegen: Katılımcılar Plüton ve cüce gezegenlerin hepsi cevaplarını verince bu kategoriye “cüce gezegen” adı verilmiştir.

Ötegezegen: Katılımcılar TOI-1231-b ve Kepler gezegenleri cevaplarını verince bu kategoriye “ötegezegen” adı verilmiştir.

Uzay: Katılımcılar uzay boşluğu ve kara delik cevaplarını verince bu kategoriye “uzay” adı verilmiştir.

Galaksi: Katılımcılar Samanyolu, Andromeda ve bilinmeyen bir galaksi cevaplarını verince bu kategoriye “galaksi” adı verilmiştir.

Diğer: Katılımcılar evrenin bilinmeyen yeri, bulut ve bolit(meteor) cevaplarını verince bu kategoriye de “diğer” adı verilmiştir.

Evrenin bilinmeyen yeri, bulut ve bolit gibi cevaplar hiçbir temel kategoriye hizmet edemediği için “diğer” kategorisi kapsamında değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan tüm bu temel ve alt kategoriler uzman görüşü esas alınarak oluşturulmuştur. Temel kategorilerin kapsamında yer alan alt kategorilerin de ait olduğu başlığa uyum sağlaması göz önünde bulundurulmuştur.

3.5.3. Nicel Verilerin Analizi

GCBT’nin ilk sorusu Güneş-Dünya-Ay gök cisimlerine ilişkin temel bilgilerin ölçüldüğü kapalı uçlu soruda katılımcıların frekansları ve yüzdelikleri hesaplanarak yorumlanmıştır. GCBT’nin 2. bölümünü içeren 25 maddeden oluşan çoktan seçmeli sorular yer almaktadır. Öğrencilerin doğru olarak yanıt verdikleri her maddeye 1, yanlış yanıtlar için ise 0 kodu verilmiştir. “Bir fikrim yok.” şikkını işaretledikleri sorular da

doğru cevap içermediğinden 0 olarak kodlanmıştır. Yanlış cevabın doğru cevabı götürmediği değerlendirme sistemi uygulanmıştır.

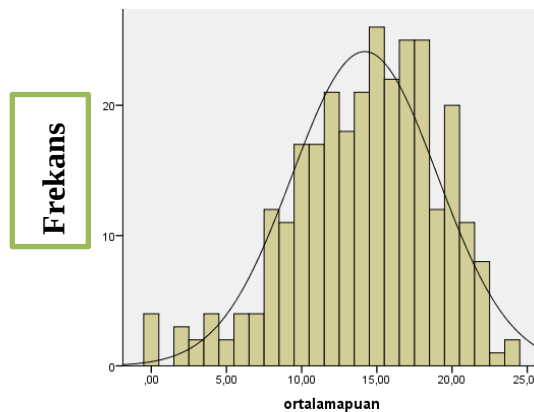
Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgilerinin ölçüldüğü testten elde edilen verilerin analizinde; sınıf düzeylerine göre bağımsız gruplar t testi; okudukları lisans programlarına ve mezun oldukları lise türlerine göre tek faktörlü varyans analizi (one-way anova) yapıp sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Anlamlı farklılığın tespit edildiği boyut için elde edilen bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek ve uygun olan Post Hoc analizine karar verebilmek amacıyla “Levene testi” yapılmıştır.

İlk olarak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan hareketle elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Bir dağılımın normal olup olmadığına karar vermek için üç şart vardır ve bunlardan en az ikisinin sağlanması gerekmektedir. Histogram grafiği, Kolmogrov-Smirnov Testi ve Skewness (çarpıklık)-kurtosis (basıklık) değerleri verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin anlaşılması için kullanılan yöntemlerdir. Bu testlerden elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi için veriler için çizdirilen histogram grafiğinin normal dağılım göstermesi gereklidir. Kolmogrov-Smirnov Testinden elde edilen Z (KolmogorovSmirnov Z) ve P (Asymptotic Significance) değerlerinin 0,05’ten büyük olması ve skewness ve kurtosis değer aralığının -1 ile +1 arasında olması gerekir (Koray ve Köksal, 2009).

Tablo 8. Katılımcıların Ortalama Puanları Kullanılarak Yapılan Normallik Testinden Elde Edilen Değerler

Skewness	-.568
Kurtosis	.153
Kolmogorov - Smirnov P Değeri	.000

Şekil 2. Katılımcıların Ortalama Puanları Kullanılarak Yapılan Histogram Grafiği



Sonuç olarak, öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen skewness ve kurtosis değerleri ile histogram grafiği, öğretmen adaylarının puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaştırmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde sosyal bilgiler, sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmanın değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın bulguları alt problemler ışığında çözümlenmiştir. Araştırmaya yönelik bulgular:

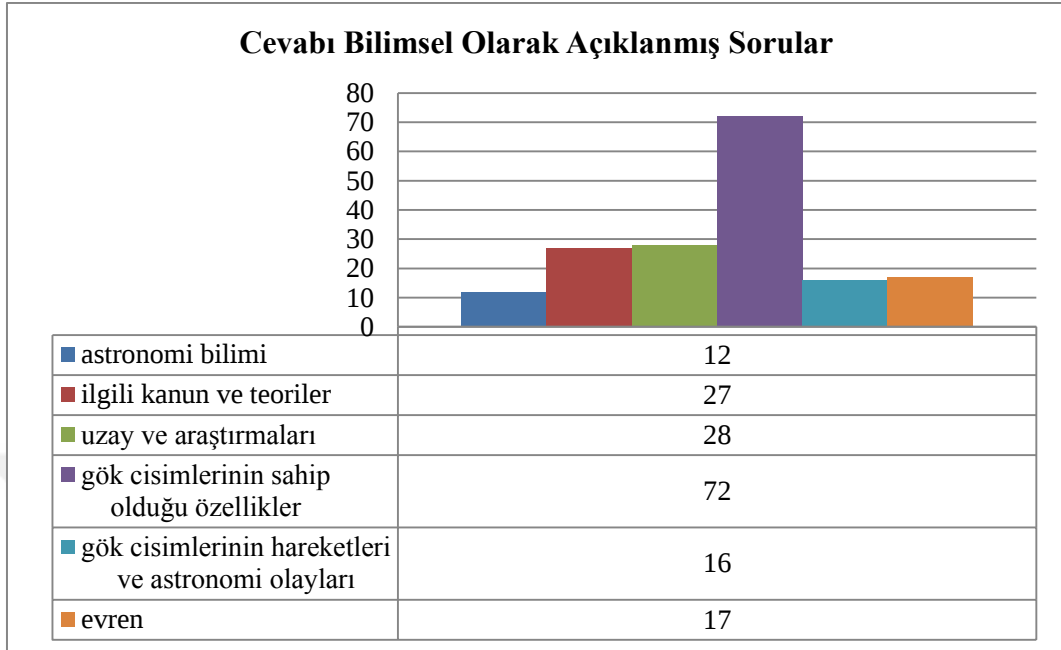
1. Öğretmen adaylarının astronomi hakkında en çok merak ettiği sorulara ilişkin bulgular
2. Öğretmen adaylarının yolculuk etmek istediği gök cisimlerine ilişkin bulgular
3. Öğretmen adaylarının gök cisimleri hakkında sahip oldukları bilgilerin kaynaklarına ilişkin bulgular
4. Öğretmen adaylarının Güneş, Dünya ve Ay hakkındaki temel bilgi düzeylerine ilişkin bulgular
5. Öğretmen adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testi'ne verdikleri cevaplara ilişkin bulgular

4.1. Öğretmen Adaylarının Astronomi Hakkında En Çok Merak Ettiği Sorulara İlişkin Bulgular

Bu bölümde, geliştirilen ölçme aracının anket bölümünde yer alan “Astronomi hakkında en çok merak ettiğiniz soru nedir?” sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir. Yöntem bölümünde belirtildiği üzere “Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular, Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular, Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular” olarak üç temel kategori oluşturulmuştur. Aynı zamanda bu üç temel kategori alt kategorilere ayrılmıştır. Temel kategorilerden ilkinin oluşturan “Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular” kategorisi ve alt kategorileri

Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3. *Cevabı Bilimsel Olarak Açıklanmış Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı*



Şekil 3'e göre katılımcıların %24.66'sının (N=72) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, cevabı bilimsel olarak açıklanmış kategorisine ait alt kategorilerden gök cisimlerinin sahip olduğu özelliklere aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

F3.17 (fen bilgisi grubu): *“Gök cisimlerinin gerçek görüntüsü ve dokusu nasıldır?”*

S3.9 (sosyal grubu): *“Yıldızların parlaklığının farklı olmasına neden olan etmenler nelerdir?”*

C4.7 (sınıf grubu): *“Karadelik nasıl oluştu?”*

M4.3 (matematik grubu): *“Güneş, Ay ve yıldızların gerçek büyüklükleri ne kadardır?”* şeklinde örnekler verilebilir.

Katılımcıların %4,11'inin (N=12) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, cevabı bilimsel olarak açıklanmış kategorisine ait alt kategorilerden astronomi bilimine aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

S4.33 (sosyal bilgiler grubu): *“Astronomi nedir?”*

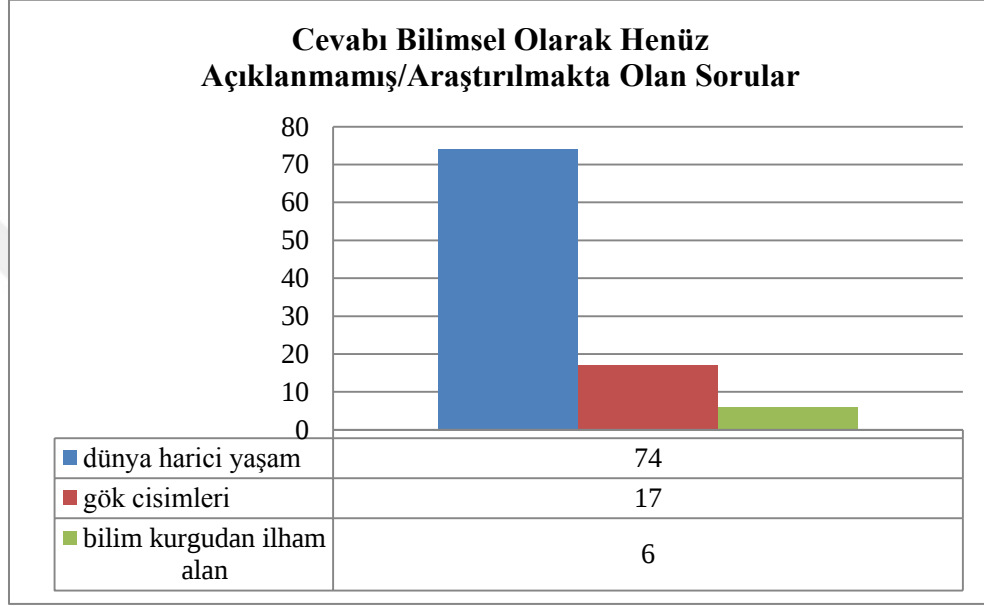
F3.1 (fen bilgisi grubu): *“Astronomi biliminin çalışma alanları nelerdir?”*

M3.34 (matematik grubu): *“Astronomi ile matematik arasındaki ilişki nedir?”*

C3.67 (sınıf grubu): “Astronomi alanındaki çalışmalar nasıl yürütülüyor?” şeklinde örnekler verilebilir.

Temel kategorilerden ikincisini oluşturan “Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular” kategorisi ve alt kategorileri Şekil 4’te gösterilmiştir.

Şekil 4. Cevabı Bilimsel Olarak Henüz Açıklanmamış/Araştırılmakta Olan Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı



Şekil 4’e göre katılımcıların %25.34’ünün (N=74) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, cevabı bilimsel olarak henüz açıklanmamış/araştırılmakta olan sorular kategorisine ait alt kategorilerden dünya harici yaşama aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

M3.29 (matematik grubu): “Dünya dışında başka bir gök cisminde yaşam var mı?”

F3.13 (fen bilgisi grubu): “Bizim dışımızda farklı canlılar var mı? Varsa evrenin neresinde ve ne zaman iletişim sağlayacağız?”

S3.8 (sosyal bilgiler grubu): “Diğer gezegenlerde herhangi bir ekosistem nasıl oluşur?”

C3.58 (sınıf grubu): “Marsta yaşam ne zaman olacak?” şeklinde örnekler verilebilir.

Katılımcıların %2.05'inin (N=6) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, cevabı bilimsel olarak henüz açıklanmamış/araştırılmakta olan sorular kategorisine ait alt kategorilerden bilim kurgudan ilham alana aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

F3.14 (fen bilgisi grubu): “Zamanda yolculuk yapmak mümkün müdür?”

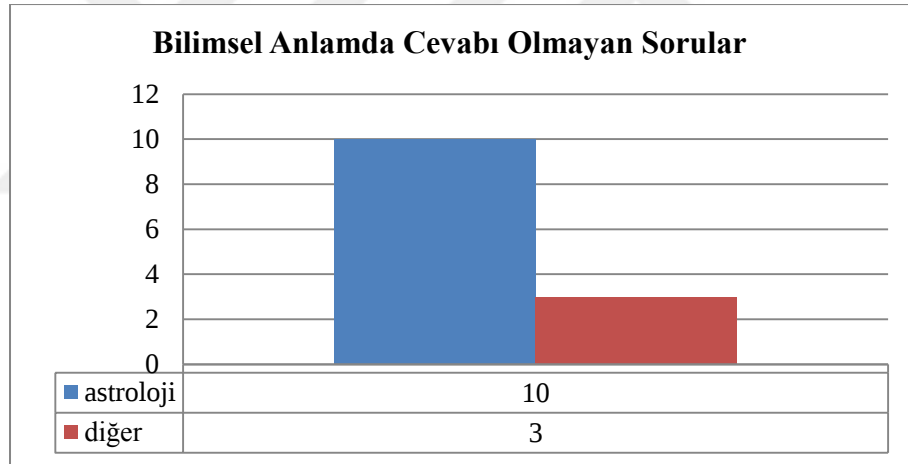
S4.19 (sınıf grubu): “Uzayda bilinmeyen ama gerçekleşen olaylar neler?”

M4.7 (matematik grubu): “Evrenin genişlemesi süre olarak ne kadar sürecek?”

C4.5 (sınıf grubu): “Astronomide bilmediğimiz ama saklanan şeyler var mı?” şeklinde örnekler verilebilir.

Temel kategorilerden üçüncüsünü oluşturan “Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular” kategorisi ve alt kategorileri Şekil 5’te gösterilmiştir.

Şekil 5. Bilimsel Anlamda Cevabı Olmayan Sorular Kategorisine Ait Alt Kategorilerin Frekansı



Şekil 5’e göre katılımcıların %3.42’inin (N=10) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, bilimsel anlamda cevabı olmayan sorular kategorisine ait alt kategorilerden astrolojiye aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

C3.26 (sınıf grubu): “Astrolojinin bizim duygularımıza ve kişiliğimize etkisi var mıdır?”

M4.9 (matematik grubu): “Burçlar neye göre adlandırılıyor?”

S3.5 (sosyal bilgiler grubu): “Burçlar gerçek mi?” şeklinde örnekler verilebilir.

Katılımcıların %1,02'sinin (N=3) astronomi hakkında en çok merak ettiği sorular, bilimsel anlamda cevabı olmayan sorular kategorisine ait alt kategorilerden diğere aittir. Katılımcı ifadelerine bakılacak olursa:

F3.30 (fen bilgisi grubu): “Zaman kayması nedir?”

S3.11 (sosyal bilgiler grubu): “18.000 alem nedir?” şeklinde örnekler verilebilir.

4.2. Öğretmen Adaylarının Yolculuk Etmek İsteddiği Gök Cisimlerine İlişkin Bulgular

Tablo 9. “Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?” Sorusuna Ait Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

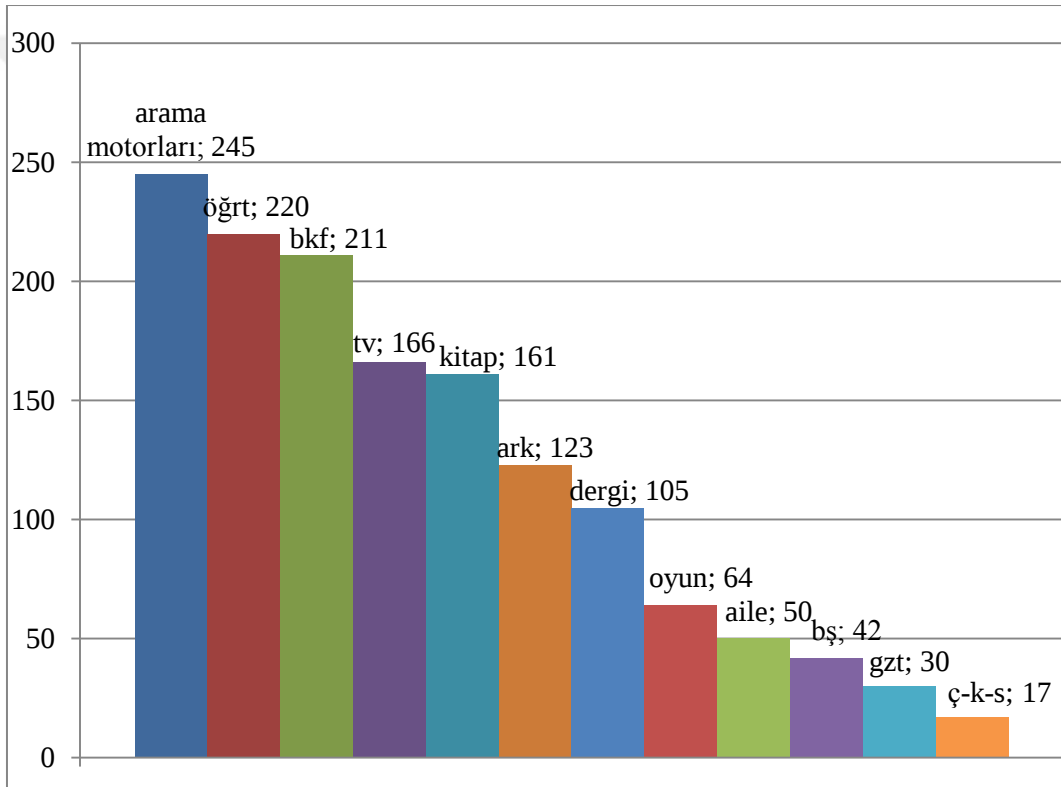
	Temel Kategoriler							
	Uydu (58)	Yıldız (21)	Gezegen (167)	Cüce gezegen (4)	Ötegezegen (3)	Uzay (7)	Galaksi (3)	Diğer (6)
Alt Kategoriler	Ay (53)	Güneş (12)	Satürn (55)	Plüton (3)	Kepler gezegenleri (2)	Uzay boşluğu (2)	Samanyolu (1)	Bilinmeyen evren (1)
	Titan (2)	Yıldızlar (8)	Mars (64)	Hepsi (1)	TOI-1231-b (1)	Kara delik (5)	Andromeda (1)	Bulut (1)
	IO (1)	Halley kuyruklu yıldız (1)	Neptün (6)				Başka bir galaksi (1)	Bolit-Meteor (1)
	Triton (1)		Jüpiter (18)					Hepsi (3)
	Europa (1)		Venüs (10)					
			Uranüs (4)					
			Dünya (2)					
			Merkür (4)					
			Dünya benzeri gezegen (1)					
			Hepsi (3)					

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok yolculuk etmek istediği gök cisimlerinin gezegen kategorisinde toplandığı sonucuna ulaşılmıştır (N=167). Gezegen kategorisinde yer alan çeşitli gök cisimlerinden en çok yolculuk etmek istenilen gezegen ise “Mars” olmuştur (N=64). Buradan hareketle günümüzde televizyon-sinema ekranlarına yansıyan ve popüleritesi yüksek olan gök cismine özellikle ilgi gösterilmesi

ve merak duyulması söz konusu olmuştur. Mars'tan sonra en çok merak edilen gök cismi Satürn (N=55) olarak tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının en az yolculuk etmek istediği gök cisimlerini ise öte gezegen ve galaksi kategorilerinde yer alan gök cisimleri oluşturmaktadır (N=3).

4.3. Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgilerin Kaynaklarına İlişkin Bulgular

Şekil 6. Katılımcıların Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgilerin Kaynaklarına İlişkin Bulgular



Not. Katılımcılar bu soruya birden fazla cevap verebildikleri için verilen cevapların frekans sayılarıyla toplam örneklem sayısı birbiriyle karşılaştırılmamalıdır. Burada öğrt: öğretmen, bkf: bilim kurgu filmleri, tv: televizyon, ark: arkadaşlar, bş: bilim şenlikleri, gzt: gazete, ç-k-s: çalıştay-konferans-seminer kategorilerini temsil etmektedir.

Edinilen bulgulara göre öğretmen adayları gök cisimleri hakkındaki bilgilere en çok arama motorları (N=245) aracılığı ile ulaşmaktadır. Arama motorları kadar sık kullanılan bilgi kaynağı öğretmen (N=220) olup bu sırayı bilim kurgu filmleri (N=211) takip etmektedir. Ülkemizde sinema salonlarında ve televizyonlarda yayınlanan

astronomi konulu bilim kurgu kategorisindeki filmlere bakıldığında Bu Dünyanın Dışında-The Space Between Us (2017), Star Trek (1966), Yıldızlararası-Interstellar (2014), Armageddon (1998), Yıldız Savaşları-Star Wars (1980), Gravity-Yer Çekimi (2013), Sunshine-Gün Işığı (2007), Apollo 13 (1995), Moon-Ay (2009), The Martian-Marslı (2015), Solaris (1971) ve daha niceleri yer almaktadır. Astronomi konulu gösterimlerin çok sayıda olması, öğretmen adaylarının bilgiye ulaşması konusunda yararlı bir sonuç oluşturduğu düşüncesini akla getirmektedir. Öğretmen adaylarının gök cisimlerine ilişkin bilgilere en az ulaştığı kaynaklar arasında gazete (N=30) ve çalıştay-konferans-seminerin (N=17) yer alması ülkemizde bu kanallarla yeteri kadar etkinlik ve haber düzenlenmediğini veya katılımın etkin olarak sağlanmadığı olasılığını göstermektedir.

Şekil 7. Katılımcıların Lisans Programına Göre; Gök Cisimleri Hakkında Sahip Oldukları Bilgi Kaynaklarına İlişkin Bulgular

	Sosyal Bilgiler	Sınıf	Fen Bilgisi	Matematik
öğretmen	36	74	53	57
aile	4	18	11	17
arkadaşlar	19	41	25	38
bkf	40	74	42	55
kitap	28	50	40	43
tv	31	46	32	57
arama motorları	46	86	48	65
ç-k-s	4	4	4	5
dergi	20	24	24	37
gazete	8	3	9	10
bş	7	9	16	10
oyun	19	14	14	17

Yukarıdaki verilere bakıldığında sosyal bilgiler, sınıf ve matematik öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adayları gök cisimleri hakkındaki bilgilere en çok arama motorları aracılığıyla ulaşırken fen bilgisi öğretmen adayları öğretmen aracılığıyla ulaşmaktadır. Öğretmenlerden ve arama motorlarından sonra en çok bilgilere ulaşılan kanalların bilim kurgu fimleri, televizyon ve kitap olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Yine yukarıdaki grafiğe bakıldığında sosyal bilgiler, fen bilgisi ve matematik öğretmeliğinde öğrenim gören öğretmen adayları gök cisimleri hakkındaki bilgilere en az çalıştay-konferans-seminer aracılığıyla ulaşırken sınıf öğretmenliği programı katılımcıları gazete aracılığıyla ulaşmaktadır. Çalıştay-konferans-seminer ve gazeteden sonra en az bilgiye ulaşılan kanalların aile ve bilim şenlikleri olduğu

sonucuna ulaşılmaktadır.

4.4. Öğretmen Adaylarının GCBT'nin 1. Sorusu Olan Güneş-Dünya-Ay'ın Temel Bilgileri Cevaplarına İlişkin Bulgular

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının GCBT'nin 1. Sorusu Olan Güneş-Dünya-Ay'ın Temel Bilgilerinde Doğru Olan İfadeleri İşaretleyen Öğretmen Adayları

Doğru olan seçenekler	İşaretleyen öğretmen adayı sayısı (N)	%
Güneş, ışık kaynağıdır.	275	94.2
Güneş, yıldızdır.	224	76.7
Güneş, kendi etrafında dönme hareketi yapar.	132	45.2
Dünya, gezegendir.	271	92.8
Dünya, kendi etrafında dönme hareketi yapar.	271	92.8
Ay, ışığı yansıtır.	206	70.5
Ay, uydudur.	251	86
Ay, kendi etrafında dönme hareketi yapar.	138	47.3

Öğretmen adayları Güneş'in ışık kaynağı ve yıldız olduğunu çoğunlukla bilmektedir. Fakat Güneş'in dönme hareketi yaptığı konusunda bilgi sahibi olan öğretmen adayları diğer temel bilgilere kıyasla azdır. Bu bulguya ulaşılmada temel etken öğretmen adaylarının o maddeyi sezgileri yoluyla cevaplaması olabilir. Güneş'in ışık kaynağı ve bu nedenle yıldız olduğu çıkarımını yaparlarken kendi etrafında dönmediğini düşünmeleri bu durumu gözlemleyememiş olmaları olabilir. Üzerinde yaşadığımız gezegen hakkındaki doğru bilgilere katılımcıların %92,8'i ulaşmıştır. Öğretmen adayları Ay hakkındaki doğru bilgilere çoğunlukla ulaşmıştır fakat kendi etrafında yaptığı dönme hareketini bilen öğretmen adayı sayısı Ay'ın diğer doğru bilgilerini işaretleyen öğretmen adayı sayısına göre azdır.

4.5. Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Bu kısımda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar kullanılarak hesaplanan ortalama puanların istatistiksel analizine yer verilmiştir. Ortalama puanlar 25 üzerinden hesaplanmıştır. Tablo 11'de betimsel istatistik analizi

sonuçları görülmektedir.

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistik Analizi

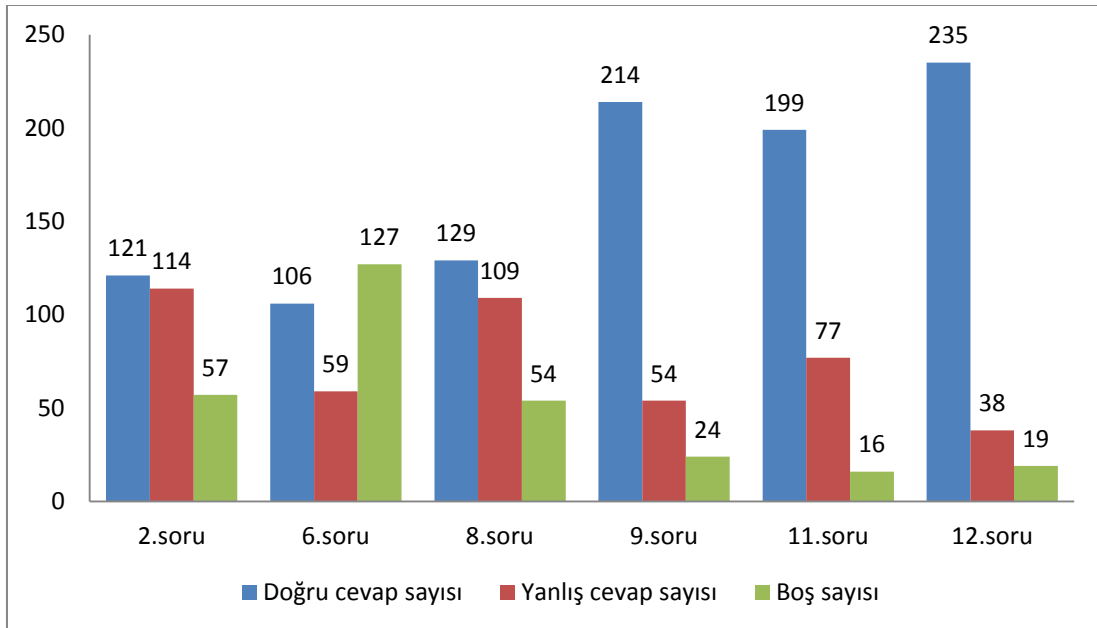
Madde Sayısı	Kişi Sayısı (N)	Puan Ortalaması	Standart Sapma (SS)	Varyans
25	292	14.195	4.828	23.319

Tablo 12. 292 Öğretmen Adayının Almış Olduğu Puanların Sıralaması ve Bu Puanlara Ait Frekanslar

Puan	Frekans	Puan	Frekans
0	4	13	18
2	3	14	21
3	2	15	26
4	4	16	22
5	2	17	25
6	4	18	25
7	4	19	12
8	12	20	20
9	11	21	11
10	17	22	8
11	17	23	1
12	21	24	2

Öğretmen adaylarının 25 soruluk teste vermiş oldukları yanıtlara göre hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerinin ayrı ayrı doğru cevap, yanlış cevap ve boş bırakılma sayısına ilişkin grafiklere aşağıda yer verilmiştir.

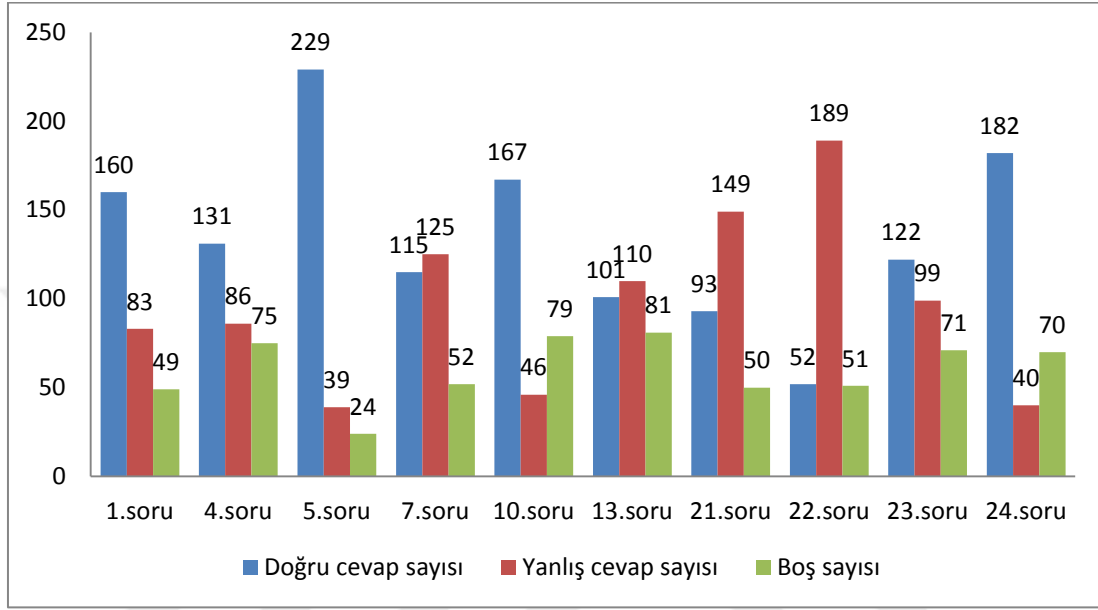
Şekil 8. 25 Soruluk Testte Yer Alan Hareket Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları



Hareket niteliğine ilişkin sorulara doğru yanıt veren öğretmen adaylarının

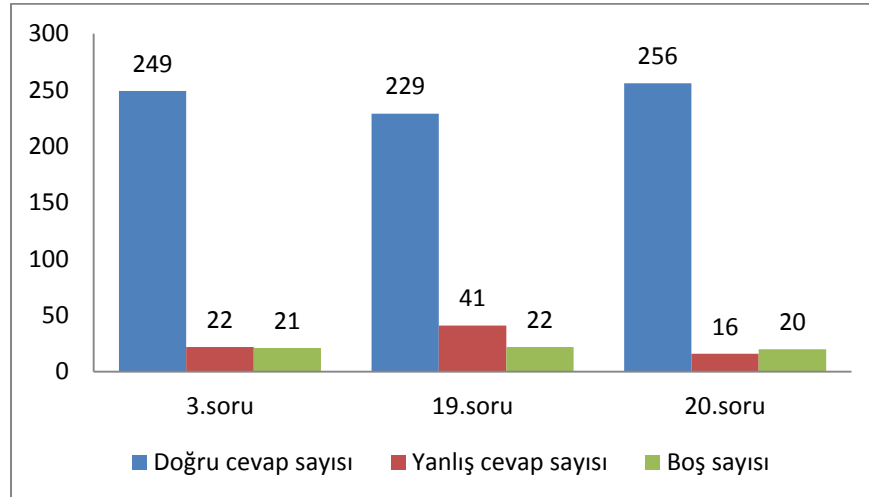
ortalama sayısı yaklaşık 167 olarak hesaplanmıştır. Hareket niteliğine ilişkin sorulara yanlış yanıt veren öğretmen adaylarının ortalama sayısı ise yaklaşık 75 olarak hesaplanmıştır. Hareket niteliğine ilişkin maddeler hakkında bir fikre sahip olmayan öğretmen adaylarının ortalama sayısı yaklaşık 49 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 9. 25 Soruluk Testte Yer Alan Konum Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları



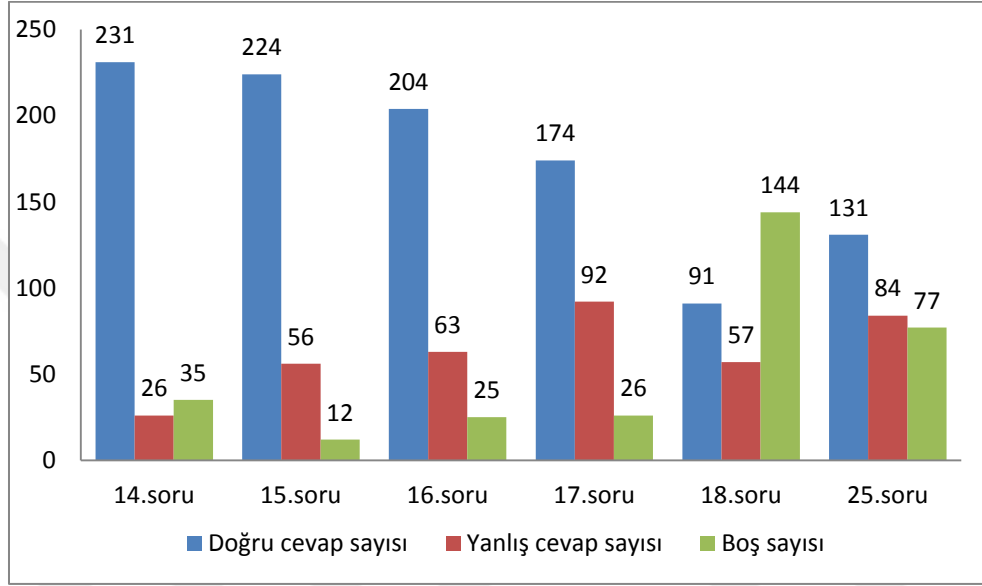
Konum niteliğine ilişkin sorulara doğru yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı yaklaşık 135 olarak hesaplanmıştır. Konum niteliğine ilişkin sorulara yanlış yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı ise yaklaşık 96 olarak hesaplanmıştır. Konum niteliğine ilişkin maddeler hakkında bir fikre sahip olmayan öğretmen adayı sayısı yaklaşık 60 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 10. 25 Soruluk Testte Yer Alan Boyut Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları



Boyut niteliğine ilişkin sorulara doğru yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı yaklaşık 244 olarak hesaplanmıştır. Boyut niteliğine ilişkin sorulara yanlış yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı ise yaklaşık 26 olarak hesaplanmıştır. Boyut niteliğine ilişkin maddeler hakkında bir fikre sahip olmayan öğretmen adayı sayısı yaklaşık 21 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 11. 25 Soruluk Testte Yer Alan Şekil Niteliğine İlişkin Maddelerin Doğru Cevap, Yanlış Cevap ve Boş Bırakılma Sayıları



Şekil niteliğine ilişkin sorulara doğru yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı yaklaşık 175 olarak hesaplanmıştır. Boyut niteliğine ilişkin sorulara yanlış yanıt veren öğretmen adaylarının sayısı ise yaklaşık 63 olarak hesaplanmıştır. Boyut niteliğine ilişkin maddeler hakkında bir fikre sahip olmayan öğretmen adayı sayısı yaklaşık 53 olarak hesaplanmıştır.

4.5.1. Lisans Programlarına Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında “Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi’nde yer alan gök cisimlerinin hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde farklı programlarda öğrenim görmeleri arasında farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aramak amacıyla bu soruya yönelik betimsel istatistikler Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. *Lisans Programlarına Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistikî Sonuçlar*

Grup	N	Puan Ortalaması	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Sosyal Bilgiler	61	11.000	5.870	0	21
Sınıf	94	14.202	4.136	0	23
Fen Bilgisi	57	16.491	4.071	8	24
Matematik	80	14.987	3.937	0	24
Toplam	292	14.195	4.828	0	24

Tablo 13 incelendiğinde; çalışma grupları arasında en düşük ortalamaya sahip lisans programı 11 puanla sosyal bilgiler öğretmenliği ve en yüksek ortalamaya sahip lisans programı 16.491 puanla fen bilgisi öğretmenliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hiçbir soruya doğru yanıt veremeyen öğretmen adayı sosyal bilgiler, sınıf ve matematik öğretmenliği çalışma gruplarında mevcutken fen bilgisi öğretmenliği grubunda böyle bir veriye ulaşılmamıştır. Analizler sonucunda en küçük standart sapmanın matematik öğretmenliği (3.937) grubuna, en büyük standart sapmanın sosyal bilgiler öğretmenliği (5.870) grubuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının gök cisimlerinin hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinin öğrenim gördükleri lisans programlarına göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way anova) kullanılmıştır. Bu test sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına karar vermek için Levene Testi yapılmıştır.

Tablo 14. *Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Farklılığa Ait ANOVA Testi Sonuçları*

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	973.481	3	324.494	16.078	,000
Gruplar İçi	5812.393	288	20.182		
Toplam	6785.873	291			

Öğretmen adaylarının gök cisimlerine yönelik bilgi testine ait puanlarının, öğrenim gördükleri lisans programları bakımından anlamlı bir biçimde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Elde edilen bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek ve uygun olan Post Hoc analizine karar verebilmek amacıyla varyansların homojenlik durumlarını incelenmiştir. Uygulanan Levene testi sonuçları Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Varyans Farklılığına Ait Levene Testi Sonuçları

Levene Statistic	df1	df2	P
7.278	3	288	.000

Levene Testi sonucu $p = 0.000$, bu değer 0.05'ten küçük olduğundan öğretmen adaylarının gök cisimlerine yönelik bilgi testi puanlarına ait varyansların farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarına ait gök cisimlerine yönelik bilgi testi ortalama puanlarının, lisans programları bakımından hangi gruplarda farklılaştığını belirlemek amacıyla; varyansların homojen olmadığı koşullarda uygulanabilecek Post Hoc analizlerinden birisi olan Games-Howell testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 16'da sunulmuştur

Tablo 16. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Öğrenim Gördükleri Lisans Programları Arasındaki Farklılığa Ait Games-Howell Testi Sonuçları

Grup I	Grup J	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	P
Sosyal Bilgiler	Sınıf	-3.2021*	.86432	.002
	Fen Bilgisi	-5.4912*	.92511	.000
	Matematik	-3.9875*	.87112	.000
Sınıf	Fen Bilgisi	-2.2891*	.68762	.006
	Matematik	-.7853	.61306	.576
Fen Bilgisi	Matematik	1.5037	.69615	.141

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p < 0.05$).

Sosyal bilgiler öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları ile sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aynı zamanda sınıf öğretmenliği programındaki katılımcılar ile fen bilgisi öğretmenliği programındaki katılımcılar arasında da bilgi testi puanları bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Bu anlamlı farklılık incelenip, Tablo 16'dan elde edilen bulgularla ilişkilendirildiğinde; sosyal bilgiler öğretmenliği programındaki katılımlara ait bilgi testi puanlarının ($\bar{X}=11$; $ss=5.870$), sınıf ($\bar{X}=14.202$; $ss=4.136$), fen bilgisi ($\bar{X}=16.491$; $ss=4.071$) ve matematik ($\bar{X}=14.987$; $ss=3.937$) öğretmenliği programındaki adaylarına ait bilgi testi puanlarından anlamlı bir biçimde düşük olduğu görülmektedir. Aynı zamanda sınıf öğretmenliği programındaki katılımcılarının fen bilgisi öğretmnlği programındaki katılımcılara göre bilgi testi puanlarında anlamlı bir biçimde düşük

olduğu görülmektedir.

4.5.2. Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında “Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde mezun oldukları lise türüne göre farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aramak amacıyla gerçekleştirilen betimsel istatistikler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. *Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistiki Sonuçlar*

Grup	N	Puan Ortalaması	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Fen Lisesi	20	16.2	3.122	10	22
Sosyal Bilimler Lisesi	5	14	2	11	16
Anadolu Lisesi	185	14.037	4.715	0	24
Anadolu Öğretmen Lisesi	23	15.173	4.238	4	21
Çok Prog. Ana. Lisesi	4	14.25	5.678	6	18
Açık Öğretim Kurumu	4	8.25	4.5	2	12
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	17	14.117	5.348	3	22
Düz Lise	17	13	6.882	0	22
Anadolu İmam-Hatip Lisesi	5	14.4	5.412	8	19
Özel Okul	12	15.166	5.424	6	22
Toplam	292	14.195	4.828	0	24

Tablo incelendiğinde; çalışma grupları arasında en düşük ortalamaya sahip lise türü 8.25 puanla açık öğretim kurumu mezunlarına ait ve en yüksek ortalamaya sahip lise türü 16.2 puanla fen lisesi mezunlarına ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gök Cisimleri Bilgi Testinin analizleri sonucunda en küçük standart sapmanın sosyal bilimler lisesi (2) grubuna, en büyük standart sapmanın düz lise (6.882) grubuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Gruplar arası katılımcı sayıları birbirine uzak olduğu için demografik değişkenlerde yer alan 10 farklı lise türü 3 ana kategoride birleştirilmiştir. Bunlar Fen Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi ve Anadolu Öğretmen Lisesi 1.grup; Çok Programlı Anadolu Lisesi, Açık Öğretim Kurumu, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Düz (Genel) Lise, Anadolu İmam-Hatip Lisesi ve Özel Öğretim Kurumları Genel

Müdürlüğüne Bağlı Özel Okullar 2.grup; Anadolu Lisesi ise 3.grup olarak belirlenmiştir.

Tablo 18. *Mezun Oldukları Lise Türlerine Göre Gök Cisimleri Bilgi Testine Verilen Cevaplara İlişkin İstatistiki Sonuçlar*

Grup	N	Puan Ortalaması	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
1.Grup (Fen Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi ve Anadolu Öğretmen Lisesi)	48	15.479	3.631	4	22
2.Grup (Çok Programlı Anadolu Lisesi, Açık Öğretim Kurumu, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Düz (Genel) Lise, Anadolu İmam-Hatip Lisesi ve Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğüne Bağlı Özel Okullar)	59	13.644	5.833	0	22
3.Grup (Anadolu Lisesi)	185	14.037	4.715	0	24
Toplam	292	14.195	4.828	0	24

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elamanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinin mezun oldukları lise türlerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way anova) kullanılmıştır. Bu test sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına karar vermek için Levene Testi yapılmıştır.

Tablo 19. *Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Mezun Oldukları Lise Türleri Arasındaki Farklılığa Ait ANOVA Testi Sonuçları*

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	101.634	2	50.817	2.197	.113
Gruplar İçi	6684.240	289	23.129		
Toplam	6785.873	291			

Öğretmen adaylarının gök cisimlerine yönelik bilgi testine ait puanlarının, mezun oldukları lise türleri bakımından anlamlı bir biçimde farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 20. *Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Mezun Oldukları Lise Türleri Arasındaki Varyans Farklılığına Ait Levene Testi Sonuçları*

Levene Statistic	df1	df2	P
7.119	2	289	.001

Levene Testi sonucu $p = 0.001$, bu değer 0.05'ten küçük olduğundan öğretmen adaylarının gök cisimlerine yönelik bilgi testi puanlarına ait varyansların farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.3. Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri Bilgi Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında “Öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerinde sınıf düzeyine göre farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aramak amacıyla bu soruya yönelik t-testi sonuçları Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Katılımcıların Gök Cisimleri Bilgi Testi Puanları ile Sınıf Düzeyleri Arasındaki Farklılığa Ait t-Testi Sonuçları

Grup	N	Puan Ortalaması	Standart Sapma	t	df	P
3.sınıf	182	14.818	4.139	2.665	179.457	0.008*
4.sınıf	110	13.163.	5.664			

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p < 0.05$).

Katılımcılara ait bilgi testi puanlarının, öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre anlamlı bir biçimde farklılaştığı tespit edilmiştir ($t(2.665)=179.457$; $p < 0.05$).

Bu anlamlı farklılık incelendiğinde; 3.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarına ait ortalama bilgi testi puanlarının (14.818), 4.sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalama bilgi testi puanlarından (13.163) anlamlı bir biçimde yüksek olduğu görülmektedir. YÖK’ün öğretmen yetiştirme lisans programları için hazırladığı ders programları incelendiğinde fen bilgisi öğretmenliğinde yer bilimi dersi dördüncü; astronomi dersi beşinci yarıyılta görülmektedir. Sınıf, matematik ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde birinci sınıfta astronomi bilimine ilişkin kazanımların yer aldığı problem durumunda belirtilmiştir. Uygulama 3. sınıf öğrencilerin bilgilerinin daha kalıcı ve taze olması bilgi testinde daha başarılı oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırmada, farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının seçili gök cisimlerine ilişkin bilgi ve görüşlerine başvurulmuştur. Tartışma başlığı altında öncelikle, uygulanan görüş anketi sonuçlarına göre en çok merak edilen astronomi soruları, en çok ziyaret edilmek istenen gök cisimleri, gök cisimlerine ilişkin ulaşılan bilgi kaynakları analizleri değerlendirilmiştir. Daha sonra geliştirilen bilgi testinde yer alan Güneş-Dünya ve Ay'a ilişkin temel bilgilerin ölçüldüğü kapalı uçlu soru ve 25 maddelik bilgi testinden elde edilen verilerin bazı değişkenlere göre (öğrenim gördükleri lisans programı, mezun oldukları lise türü, sınıf düzeyi) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular ortaya koyulmuştur. Ayrıca bulguların alan yazındaki ilgili araştırmalarla farklılık ve benzerlikleri tespit edilmiştir.

Astronomi hakkında en çok merak edilen sorular cevabı bilimsel olarak açıklanmış sorular kategorisine aittir (n=162). Elde edilen bu bulgudan hareketle öğretmen adaylarının her geçen gün güncellenen, gelişen ve yenilenen bilim teknolojiden az miktarda fayda aldıkları söylenebilir. Bugün hemen herkesin elinde cep telefonu ve internet varken astronomi adına gerçekleştirilmiş gelişmelerden ve yapılan haberlerden uzak kalmaları ne yazık ki üzücü bir durumdur. Bunun yanında bilimsel anlamda cevabı olmayan sorular (n=13) kategorisinde az miktarda katılımcı toplanmıştır. Bu veriden hareketle ilgili kategoride toplanan katılımcı sayısının az olması öğretmen adaylarının astroloji ile astronomiyi ilişkilendirmediğini göstermektedir. Genel olarak öğretmen adaylarının en fazla toplandığı alt kategori dünya dışında yaşamın olup olmadığı sorusuna aittir. Yaşadığımız gezegenin mevcut kaynaklarının zamanla yetersiz kalacağı düşüncesi ile insanların gök cisimlerinde yaşamın olup olmadığı merakı süregelenmektedir.

Yolculuk etmek istenilen gök cisimlerine bakıldığında en çok katılımcı gezegen (n=167), uydu (n=58) ve yıldız (n=21) kategorilerinde toplanmıştır. Uydu kategorisinde en çok Ay, yıldız kategorisinde en çok Güneş, gezegen kategorisinde en çok Mars seçilmiştir. Elde edilen bu bulgulardan hareketle öğretmen adayları daha çok gördükleri-bildikleri gök cisimlerini daha ulaşılabilir bulmaktadır. Dünya dışında Güneş Sistemi'nde yer alan 7 gezegenden en çok Mars'ın tercih edilmesi geliştirilen teknolojik imkanlar sayesinde Mars'tan haber-görüntü aldığımız için daha güvenilir buldukları yorumu yapılabilmektedir. Aynı zamanda televizyon ve sinema ekranlarında diğer gök cisimlerine kıyasla Mars'ın popülaritesi daha yüksek olduğu için bu gök cismi ilgi çekici hale gelmiştir.

Yaşadığımız teknoloji çağında gök cisimleri hakkında en çok bilgiye ulaşılan kaynağın arama motorları olarak belirlenmesi (n=245) hemen hemen herkesin bunları ulaşılabilir bir bilgi kaynağı olarak görmesidir. En çok bilgiye ulaşılan bilgi kaynaklarına bakıldığında sırayı öğretmen, bilim kurgu filmleri ve televizyon takip etmektedir. Sinema ve televizyoncuların gerçekleştirdiği astronomi konulu yapımların oldukça dikkat çekici olduğu söylenebilir. Günümüzde en az bilgi kaynağı olarak kullanılan kanallar bilim şenlikleri, gazete ve çalıştay-konferans-seminerlerdir. Bu durumun iki temel sebebi olduğu düşünülebilir. Öğretmen adayları astronomi eğitime ilişkin etkinliklere yeteri kadar katılım sağlamamaktadır veya sözü edilen etkinlikler ülkemizde az sayıda organize edilmektedir.

Güneş-Dünya-Ay gök cisimlerinin temel özelliklerine ilişkin bilgilerin ölçüldüğü bilgi testinin ilk sorusunda en fazla doğru yanıt Dünya toplamıştır. Bu durum öğretmen adaylarının yaşadığı gezegenin dönme hareketi yaptığını Ay ve Güneş'in dönme hareketi yaptığı bilgisine kıyasla daha iyi bilindiğini göstermektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının en az doğru yanıtladığı seçenekler “Güneş, dönme hareketi yapar.” ve “Ay, dönme hareketi yapar.”dır. Bu bulgulardan hareketle öğretmen adayları Güneş'in ve Ay'ın kendi etrafında döndüğünü gözlemleyemediği için bu olayların gerçekleşmediğini düşünmesidir.

Tablo 13'e bakıldığında gök cisimleri bilgi testine verilen cevaplardan en yüksek ortalamaya sahip bölüm fen bilgisi öğretmenliğidir. Elde edilen bu sonucun nedeni YÖK'ün fen bilgisi öğretmenliği için hazırladığı ders programında astronomiye ilişkin diğer bölümlere kıyasla daha çok içeriğin yer almasıdır. Bu içeriklerin yer aldığı dersler fizik 3, yer bilimi ve astronomidir. Sosyal bilgiler öğretmenliği programında öğrenim

gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları ile sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Aynı zamanda sınıf öğretmenliği programındaki katılımcılar ile fen bilgisi öğretmenliği programındaki katılımcılar arasında da bilgi testi puanları bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenliğinin düşük ortalamaya sahip olmasının nedeni astronomiye ilişkin kazanımların ilköğretim 3. ve 4. sınıflarda henüz 2018’de yenilenen öğretim programında yer verilmesidir. Sosyal bilgiler öğretmenliğinin düşük ortalamaya sahip olmasının nedeni ise YÖK’ün hazırladığı programdaki astronomi içeriklerinin azami miktarda olmasıdır. Anlamlı farklılığın tespit edildiği diğer demografik değişken sınıf düzeyidir. Katılımcılardan 3.sınıf öğretmen adayları uygulanan testte 4.sınıf öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek bir ortalama elde etmiştir. Bu farklılığın oluşmasının nedeni araştırılabilir. Çünkü 4.sınıf öğretmen adayları mezuniyete ve öğretmen olmaya daha yakın olmalarına rağmen daha düşük bir ortalama elde etmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen bulgular kendi içinde tartışılmıştır. Bulguların alan yazındaki ilgili araştırmalarla farklılık ve benzerlikleri aşağıda tespit edilmiştir.

Eroğlu (2018), gerçekleştirdiği çalışmasının ön mülakatında 7.sınıf öğrencilerine sorduğu “Güneş sistemimizde hangi gök cisimleri var?” sorusuna yalnızca gezegenler kategorisine ait yanıtlar almıştır. Mevcut çalışmanın “Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?” sorusuna verilen yanıtlar: uydu, yıldız, gezegen, cüce gezegen ve uzay gibi daha kapsamlı kategorileri ifade etmektedir. Bu farklılığa bakarak araştırmanın katılımcıları hakkında gök cisimlerine ilişkin daha kapsamlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Okulu (2012), astronomi eğitime yönelik geliştirdiği modülleri fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulamadan önce “Astronomi ve astroloji arasında herhangi bir bağ kurabiliyor musunuz?” sorusuna yanıt aramıştır. Yaptığı analizler sonucunda görüşme yapılan adaylardan bazıları astrolojiyi astronominin alt bilim dallarından birisi olarak sınıflamış ve astrolojiyi astronominin yorumlanması olarak ifade etmiştir. Mevcut çalışmada da astronomi hakkında en çok merak edilen sorular kapsamında astroloji ile ilgili sorular yer almaktadır. Bu benzerlik öğretmen adaylarının zihninde astroloji ile ilgili bilimsel doğruluğu olmayan fikirlerin yer aldığını göstermektedir.

Taşcan (2013), fen bilgisi öğretmenleri ile gerçekleştirdiği çalışmasının demografik özellikler analizi kısmında gökyüzü ve gökbilim ile ilgili olarak herhangi

bir etkinliğe katılma durumunun frekansını %5 olarak bulmuştur. Mevcut çalışmanın 3. sorusu olan astronomi konularına ilişkin bilgi kaynaklarında bilim şenlikleri ve çalıştay-konferans-seminer etkinliklerinin frekansı %16 ile son sırada yer almaktadır. Bu benzerlik katılımcıların astronomi eğitime ilişkin düzenlenen etkinliklere az oranda katılım sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda sözü edilen etkinliklerin ülke genelindeki okullarda azami miktarda düzenlendiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Başçı'nın (2019), fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında uyguladığı son teste ilişkin bulgulardan biri Güneş'in ışık kaynağı olduğu bilgisine katılımcılardan %91.17'sinin ulaşmasıdır. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarından %94.20'si bu bilgiye ulaşmaktadır. Başçı'nın çalışmasında Güneş'in yıldız olduğunu katılımcıların hepsi bilmektedir fakat mevcut çalışmada katılımcılardan %76.7'si bu bilgiye sahiptir. Başçı'nın çalışmasında da mevcut çalışmada da Güneş'in kendi etrafında dönme bilgisinin ortalaması birbirine yakındır. Başçı'nın çalışmasında Ay'ın ışık kaynağı olmayıp ışığı yansıttığı bilgisine katılımcıların %82.35'i ulaşmışken mevcut çalışmada katılımcılardan %70.5'i ulaşmıştır. Başçı'nın elde ettiği bulgulara göre Ay'ın kendi etrafında döndüğünü %82.35 katılımcı doğru yanıtlamıştır. Mevcut çalışmada bu sorulara verilen doğru cevaplarda daha düşük bir oran hesaplanmıştır (%47.3). Hem Başçı'nın çalışmasında hem de mevcut çalışmada Dünya'nın kendi etrafında dönmesi bilgisine öğretmen adaylarının büyük bir kısmı doğru yanıt vermiştir.

Literatürde astronomi kavramlarına ilişkin bilgilerin ve görüşlerin alındığı çalışmalar da yer almaktadır (Güneş, 2010; Saka, 2018; Taşcan, 2013; Yorgancı, 2019; İyibil 2010). Örneğin, Güneş (2010) fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının temel astronomi bilgi seviyelerinin orta düzeyin altında olduğu sonucuna ve aynı zamanda fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarına oranla astronomi başarılarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Yorgancı (2019) araştırmaya katılan tüm Fen Bilimleri öğretmen adaylarının temel astronomi konularına yönelik bilgi düzeylerinin, öğrenim gördükleri sınıf düzeyleri bakımından anlamlı bir biçimde farklılaştığını tespit etmiştir. İyibil (2010) Temel astronomi kavramları için okul öncesi ve sınıf öğretmeni adaylarının cevaplarının fen bilgisi ile fizik öğretmeni adaylarına oranla çoğunlukla bilimsel olmayan bilgiler içerdiği ve bu duruma bağlı olarak da düşük anlama seviyelerinde toplandığını görmüştür. Mevcut araştırmanın sonuçları bahsedilen çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Saka (2018) yaptığı çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin yıldızların ışık kaynağı olmadığı, Güneş'in bir

yıldız olmadığı, yıldızların hareket etmediği, Güneş'in ışığıyla parladığı, yıldızların şeklinin beş nokta yıldız olduğu aynı zamanda gezegen kavramına ilişkin gezegen kavramını Dünya ile sınırlandırma, dönme ve dolanma eylemlerini karıştırma, ışık kaynağı olma ve uydu kavramına ilişkin uydu kavramını doğrudan Ay ile ilişkilendirme ve sınırlandırma, gezegen olarak nitelendirme, parlaklıklarını gezegenlerden alma alternatif fikirlerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Taşcan (2013) fen bilgisi öğretmenlerinin, yeterli düzeyde astronomi dersi almış alsalar dahi bu bilgileri kullanmıyor oldukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Mevcut araştırma bulguları, bu çalışmaların sonucu ile zıtlık göstermektedir.

Araştırmada kullanılan Gök Cisimlerine Yönelik Bilgi Testi (GCBT), içerisinde yer alan bazı soruların referansı olan çalışmada, Başakcı (2018) kontrol grubuna uyguladığı 25 soruluk astronomi başarı testinde ön test ortalamasını 11.86; son test ortalamasını ise 14.75 olarak bulmuştur. Mevcut araştırmada öğretmen adaylarının teste verdiği cevaplardan yola çıkarak ortalama 14.195 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulardan hareketle iki çalışmada da öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Sonuç

Astronomi, insanlık tarihi kadar eski ve aynı zamanda güncellik ilkesini içinde barındıran bir bilim dalıdır. Bu özelliği sebebiyle özellikle ilköğretim kademesindeki öğrencilere bilimin sevdirmesi, onlarda ilgi ve merak uyandırması hususunda önemlidir. Önemli olan bir diğer husus ise öğretmenlerin astronomi eğitimi ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olması gerekliliğidir. Öğretmen adaylarının gök cisimlerinin çeşitli niteliklerine ilişkin bilgi ve görüşlerin toplandığı bu araştırmanın sonuçları aşağıda verilmiştir.

Geliştirilen ölçme aracının anket bölümünde yer alan “Astronomi hakkında en çok merak ettiğiniz soru nedir?” sorusunun cevaplarına ait bulgulardan yola çıkarak öğretmen adaylarının çoğunlukla cevabı bilimsel olarak açıklanan sorular kategorisinden soruları sorduğu tespit edilmiştir. Alt kategoriler incelendiğinde çoğunlukta olarak dünya harici bir gezegende yaşamın var olup olmadığı, var olması için gerekli etmenlerin neler olduğu ve bu yaşanılabilirliğin ne zaman keşfedileceği

konularında meraklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Günümüzde her geçen gün gelişen teknolojinin hakim olması öğretmen adaylarının da merak ettiği konulara zemin hazırlamıştır.

Katılımcıların yolculuk etmek istedikleri gök cisimleri temel kategoriler halinde uydu, yıldız, gezegen, cüce gezegen, öte gezegen, uzay, galaksi ve diğeri olarak sınıflandırılmıştır. En çok yolculuk edilmek istenen gök cismi gezegenlerdir. Hatta bu gezegenlerin arasından en çok merak edilen gezegen Güneş Sistemi'nde yer alan Mars'tır. En az ilgi gören ve merak duyulan gök cisimleri arasında IO, Titan, Triton, Europa uyduları; Halley kuyruklu yıldızı; TOI-1231-b öte gezegeni; Samanyolu ve Andromeda galaksileri; bulut ve bolit (meteor) yer almaktadır. Buradan hareketle şu yorumu yapabiliriz: Günümüzde televizyon ve sinema ekranlarına yansıyan aynı zamanda popülaritesi yüksek olan gök cismine özellikle ilgi gösterilmesi ve merak duyulması söz konusudur.

Çalışma grubunun gök cisimleri hakkında sahip oldukları bilgilerin kaynağı olarak çoğunlukla arama motorları olarak işaretlenmiştir (N=245). Teknolojinin bilimi, bilimin teknolojiyi geliştirdiği bu çağda öğretmen adaylarının internet aracılığı ile gök cisimleri hakkındaki bilgilere ulaşması ekonomiklik ve kolay ulaşılabilirlik ilkeleriyle ilişkilendirilebilir. Diğeri bilgi kaynaklarının frekansları büyükten küçüğe şu şekilde sıralanabilir: öğretmen, bilim kurgu filmleri, televizyon, kitap, arkadaşlar, dergi, oyun, aile, bilim şenlikleri, gazete, çalıştay-konferans-seminer. Çalıştay-konferans-seminerleri bilgi kaynağı olarak az işaretlenmesinin nedeni bu tür etkinliklerin azami sayıda olması ve bu tür etkinliklere katılımın az olması olarak yorumlanabilmektedir.

Öğretmen adayları Güneş'in ışık kaynağı ve yıldız olmasını çoğunlukla bilmektedir. Güneş'in yıldız olduğundan dolayı ışık kaynağı da olması çıkarımını yaparlarken kendi etrafında dönmediğini düşünmeleri bu durumu gözlemleyememiş olmaları olabilir. Üzerinde yaşadığımız gezegen hakkındaki doğru bilgilere öğretmen adaylarının yaklaşık %93'ü ulaşmıştır. Gözlemleyebildikleri verileri zihinlerinde daha doğru şemaya yerleştirdikleri ortaya çıkmıştır. Ay hakkındaki doğru bilgilere çoğunlukla ulaşmıştır fakat kendi etrafında yaptığı dönme hareketini bilen öğretmen adayı sayısı Ay'ın diğeri doğru bilgilerini işaretleyen öğretmen adayı sayısına göre azdır. Yine Güneş gibi Ay'ın da dönme hareketi yapmadığını düşünen öğretmen adaylarının, bu hareketleri gözlemleyememiş olmaları sonucuna ulaşmaktadır.

Çalışma grupları arasında en düşük ortalamaya sahip lisans programı sosyal

bilgiler öğretmenliği ve en yüksek ortalamaya sahip lisans programı fen bilgisi öğretmenliğidir. Sosyal bilgiler öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları ile sınıf, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına ait bilgi testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Katılımcıları mezun oldukları lise türlerine göre kıyaslayınca en düşük ortalamaya sahip grup açık öğretim kurumu mezunlarına ait ve en yüksek ortalamaya sahip grup fen lisesi mezunlarına ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mezun oldukları lise türleri bakımından anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Katılımcıların bilgilerini öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre kıyaslayınca 3. sınıf öğretmen adaylarının puan ortalamasının anlamlı bir farklılık oluşturarak 4. sınıfların puan ortalamasından daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin bilgi düzeylerin en yüksek doğru ortalaması boyut niteliğindeki sorulara (n=244); en düşük doğru ortalaması konum niteliğindeki sorulara (n=135) aittir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının bilgi testinde en çok yanlış yanıtladığı (n=96) ve fikri olmadığı sorular (n=60) konum niteliğine ilişkin en az yanlış yanıtladığı (n=26) ve fikri olmadığı sorular (n=21) boyut niteliğine ilişkin olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle öğretmen adaylarının Güneş Sistemi elemanlarının boyutlarını sahip oldukları konumlarından daha iyi bildikleri söylenebilmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sınırlılıkları ve araştırma sonuçları ışığında belirlenen öneriler aşağıda sunulmaktadır. Bunlar araştırmacılara, uygulayıcılara ve program geliştirmecilere yönelik ayrı ayrı başlıklar halinde verilmektedir.

5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Çalışma ilköğretim fen bilgisi öğretim programında yer alan astronomi kazanımları kapsamında yapılmıştır. Benzer çalışmalar fen bilimleri dersinin farklı üniteleri için gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışmanın örneklem grubu fen bilgisi, sosyal bilgiler, matematik ve sınıf

öğretmenliği bölümünü kapsamaktadır. Veri toplama aracı ortaokul fen bilgisi kitaplarında yer alan konulara uygun şekilde hazırlandığı için aynı çalışma ortaokul öğrencileri ile de gerçekleştirilebilir.

- Bu araştırmada gök cisimleri hakkındaki bilgileri ve görüşleri araştırılmıştır. Güneş Sistemi elemanlarının hareket, konum, boyut ve şekil niteliklerine ilişkin kavram yanlışlarının araştırılması önerilmektedir.
- Örneklem sayısı artırılarak benzer özelliklere sahip araştırma yapılabilir.
- Araştırmada durum tespitine yönelik bir desen kullanılmıştır, ön-test ve son-test uygulamaları ile lisanstaki eğitimler sonucunda gök cisimlerine yönelik bilgi ve görüşlerin değişimi incelenebilir.

5.3.2. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Araştırmada, gök cisimlerine yönelik bilgilere en az bilim şenlikleri ve çalıştay-konferans-seminer etkinliklerinde ulaşıldığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda astronomi eğitime yönelik bu tarz etkinlikler artırılarak etkin katılım sağlanabilir.
- Hem öğretmen adaylarının hem de ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik bilgi düzeylerini arttırmak için planetaryum ve gözlem evi gezileri yaptırılabilir.

5.3.3. Program Geliştirmecilere Yönelik Öneriler

- Öğretmenlik programlarında astronomi konularına ağırlık verilmeli hatta ilk sınıftan itibaren astronomi dersi konulmalıdır. Astronomi tüm disiplinler arasında lokomotif rolünü üstlenmesi ile bütün alanlar için önemli bir bilim dalıdır.
- Bilimin doğası ve bilim tarihine tüm programlarda sıkça yer verilmeli, öğretmen adaylarının bilimi anlama konusunda bilinçli hale getirilmesi sağlanmalıdır.
- Öğretmen adaylarının astronomi bilimine ilişkin konularda zorlandıkları ve bunların içeriğini yeterli bulmadıkları için konular incelenip; kapsamı dar, öğretmen adaylarının isteklerine ve beklentilerine uygun bir çalışma gerçekleştirilebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, sonuçlar ve önerilerin ışığında kısacası astronomi eğitime verilen önem artmalıdır. Katılımın az sağlandığı çalıştay-konferans-seminer ve bilim şenlikleri etkinlikleri ilgi çekici hale getirilmelidir. Gök cisimlerinin hareketleri ve hareketlerinden dolayı oluşan sonuçları, şekilleri, boyutları ve konumları daha akılda kalıcı ve zihinde somut hale gelmesi için öğretmen adaylarının, ilköğretim ve lise öğrencilerinin ziyaret edebileceği planetarium ve gözlemevi gibi öğrenme mekanları oluşturulabilir. Son olarak hemen hemen hepimizin elinin altında olan bilgi ağlarında yer alan her bilginin doğru olmadığını herkese aşılama gerekmektedir.



KAYNAKÇA

- Akkuş, G. (2016). *Drama yönteminin 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesindeki başarılarına etkisi* (Tez No. 432814) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Albayrak, H. (2016). *Astronomi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve astronomiye karşı tutumuna etkisi* (Tez No. 449212) [Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Merkezi.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: “güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesi örneği* (Tez No. 334877) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Merkezi.
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. ve Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Aydın, M. B. Z. (2013). Kitâbü'l-filâha'da gök cisimleri-tarım ilişkisi. *Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Babaoğlu, G. (2016). *6. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi* (Tez No. 483701) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bailey, J. M. (2006). *Development of a concept inventory to assess students' understanding and reasoning difficulties about the properties and formation of stars* (Publication No. 3206918) [Doctoral dissertation, The University Of Arizona]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/305349341/CEA05D16E3AD41F7PQ/1?accountid=16595>
- Balcı, M. (2018). *Webquest destekli etkinliklerin öğrencilerin güneş sistemi ünitesindeki başarısına ve astronomiye yönelik tutumuna etkisi* (Tez No. 523359) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Baltacı, A. (2013). *Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi* (Tez No. 349126) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Başakçı, G. (2018). *Gezici planetaryumların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bazı astronomi konularını öğrenimine ve astronomiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 504490) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Başçı, E. (2019). *Teknoloji ile zenginleştirilmiş astronomi dersinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, ilgi ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 579524) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Baxter, J. H. (1991). *The role of astronomy as part of a broad science education for all pupil* (Publication No. U555926) [Doctoral dissertation, University Of Bath]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/899688456/E9F183B3CDFE4A17PQ/1?accountid=16595>
- Bodur, Z. (2015). *Sınıf dışı etkinliklerin güneş sistemi ve ötesi ünitesinde ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi* (Tez No. 579524) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri* (Tez No. 237667) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Brogt, E. (2009). *Pedagogical and curricular thinking of professional astronomers teaching the hertzsprung russell diagram in introductory astronomy courses for non-science majors* (Publication No. 3352344) [Doctoral dissertation, The University Of Arizona]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/304843684/4FC7CD6865834EC4PQ/1?accountid=16595>
- Coşkun, M. (2018). *Mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına*

- etkisi (Tez No. 524836) [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çekbaş, Y. (2017). *Argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisinin değerlendirilmesi* (Tez No. 454677) [Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çoban, A. (2017). *3D bilgisayar modellerinin fen öğretiminde akademik başarıya etkisi: güneş sistemi ve ötesi* (Tez No. 454883) [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çolak, O. (2014). *Astronomi dersinin öğretiminde bilgisayar destekli eğitim yönteminin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 363088) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çoruhlu, T. ve Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5E modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: astronomi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1785-1802. <https://doi.org/10.15285/ebd.82425>
- Demir, N. (2020). *Astronomi konularının öğretiminde 5E öğrenme modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 624651) [Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Demirci, F. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inançları: bir karma yöntem araştırması* (Tez No. 478405) [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Demirçalı, S. (2016). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisi: 7. sınıf “güneş sistemi ve ötesi-uzay bilmecesi” ünitesi örneği* (Tez No. 450167) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Doğaç, E. (2018). *Yaparak yaşayarak öğrenme yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin astronomiye karşı tutumlarına ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 532758) [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Durmuş, M. B. (2020). *Dijital hikâyelerle desteklenen rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına yönelik öğrenci tutumları: “güneş sistemi ve tutulmalar” örneği* (Tez No. 620193) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez

Merkezi.

- Düşkün, İ. (2011). *Güneş-dünya-ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 286859) [Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi üzerine boyamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Emrem, Y. (2014). *Astronomi ve uzay bilimleri dersi gökküresi konusunun akıllı tahta ile uygulamalarının öğrencilerin görsel düşüncelerindeki gelişime etkisi* (Tez No. 372281) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi* (Tez No. 494315) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ertekin, P. (2017). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin astronomi konularına yönelik kavramsal anlayışları ve akademik başarıları ile ilişkisinin incelenmesi* (Tez No. 495704) [Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Fidler, C. G. (2009). *Preservice Elementary Teachers Learning of Astronomy* (Publication No. 3381569) [Doctoral dissertation, Syracuse University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/305081562/4D32661C0342476BPQ/1?accountid=16595>
- Gelişli, Y. (2000). Anadolu öğretmen liselerinin kuruluşu ve gelişimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 146, 56-59.
- Göçmen, H. (2019). *Güneş sistemi ve ötesi konusunun etkili öğrenimi için artırılmış gerçeklik odaklı bir tasarım* (Tez No. 567615) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Gökçe, Y. (2019). *Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde stem uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 586370) [Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanılgılarının tespiti* (Tez No. 358141) [Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Gündoğdu, T. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 372278) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Güneş, G. (2010). *Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 294429) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- İyibil, Ü. (2010). *Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri nin ve ilgili kavramlara ait zihinsel modelleri nin analizi* (Tez No. 270635) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kalkan, K. (2018). *7. sınıf güneş sistemi ve ötesi ünite kazanımlarının materyal ve model destekli etkinliklerle öğretiminin etkililiğinin incelenmesi* (Tez No. 531678) [Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaplan, G. (2011). *İlköğretim beşinci sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını algılama şekilleri* (Tez No. 278592) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, E. (2015). *“Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi* (Tez No. 407694) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, S. (2017). Ortaçağ’da arap-islam dünyasında astronomi bilimi. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 354-373.

- Kaya, U. (2018). *48-60 aylık çocuklarda temel astronomi kavramlarından ay kavramını öğretim durumlarının incelenmesi* (Tez No. 528988) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç, A. (2015). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) temelli harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki tpab ve sınıf içi uygulamalarına etkisi* (Tez No. 396652) [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Koçer, D. (2002, 16-18 Eylül). *Türkiye’de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler* [Sözlü sunum]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Kurnaz, M. ve Değermenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-112.
- Limboz, F. (2002, Eylül). *Tarihsel süreç içerisinde astronomiye genel bir bakış* [Sözlü sunum]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
https://www.researchgate.net/publication/267713875_TARİHSEL_SUREC_ICE_RISINDE_ASTRONOMIYE_GENEL_BIR_BAKIS
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı*.
<https://ridvansoydemir.com/2005-fen-ve-teknoloji-ogretim-programi/>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *2010 Türk Eğitim Sistemi ve Ortaöğretim*.
http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/13153013_TES_ve_ORTAY_YRETYM_son10_2.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı*
<https://ridvansoydemir.com/2013-fen-bilimleri-ogretim-programi/>
- Nolby, C. M. (2012). *Introducing astronomy into high school physics curriculum through the use of the university of north dakota observatory* (Publication No. 1534327) [Master's thesis, University of North Dakota]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/1315239343/54AE687A189F4F74PQ/1?accountid=16595>

- Okulu, H. Z. (2012). *Geliştirilen astronomi etkinliklerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının astronomi bilgi ve tutum düzeylerine etkisi (Muğla örneği)* (Tez No. 327573) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Okulu, H. Z. (2019). *Stem eğitimi kapsamında astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi* (Tez No. 538296) [Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Özdemir, B. (2019). *7. sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesinin öğretiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 601362) [Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Platco, N. L. (2005). *A comparative study of the effectiveness of “star show” vs. “participatory oriented planetarium” lessons in a middle school starlab setting* (Publication No. 3178821) [Doctoral dissertation, Temple University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/305394097/61DF67841468483APQ/1?accountid=16595>
- Plummer J. D. (2006). *Students’ development of astronomy concepts across time* (Publication No. 3238058) [Doctoral dissertation, The University of Michigan]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/305304832/E857E353A36345A2PQ/1?accountid=16595>
- Richwine P. L. (2007). *The impact of authentic science inquiry experiences studying variable stars on high school students’ knowledge and attitudes about science and astronomy and beliefs regarding the nature of science* (Publication No. 3254711) [Doctoral dissertation, The University of Arizona]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
<https://www.proquest.com/docview/304895167/31C278769C9C4258PQ/1?accountid=16595>
- Rudmann D. S. (2005). *Empirical accuracy and consistency in college students’ knowledge of classical astronomy* (Publication No. 3202164) [Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign]. ProQuest

Dissertations and Theses Global.

<https://www.proquest.com/docview/305001501/100115F6EB5B4578PQ/1?accountid=16595>

Rutherford, L. B. (2004). *Exploring alternative conceptions of teachers and informal educators about selected astronomy concepts* (Publication No. 3159907) [Doctoral dissertation, University of Cincinnati]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

<https://www.proquest.com/docview/305198478/2B1BFFFF22ED43BDPQ/1?accountid=16595>

Saka, V. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin temel astronomi kavramlarına ilişkin alternatif fikirlerinin belirlenmesi* (Tez No. 534021) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Sakallı, S. (2008). *İlk ve orta öğretimde astronomi uygulamaları* (Tez No. 233407) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Slater, T. F. (1993). *The effectiveness of a constructivist epistemological approach to the astronomy education of elementary and middle level in-service teachers* (Publication No. 48106) [Doctoral dissertation, University of South Carolina]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

<https://www.proquest.com/docview/304070568/2AFD7A49491C4423PQ/1?accountid=16595>

Stewart, S. A. (2013). *The design, enactment, and impact of an undergraduate, inquiry based, astronomy laboratory learning environment* (Publication No. 3568805) [Doctoral dissertation, Syracuse University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

<https://www.proquest.com/docview/1426247325/B6E300AB22E749EEPQ/1?accountid=16595>

Stork, D. J. (2014). *Contemporary discipline-based astronomy education research study of K-12 teachers' astronomy knowledge using the test of astronomy standards* (Publication No. 3673944) [Doctoral dissertation, The University of Wyoming]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

<https://www.proquest.com/docview/1652533523/30266E192CAB4FFAPQ/1?accountid=16595>

- Subaşı, S. Ö. (2018). *Fen bilgisi öğrencilerinin etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi* (Tez No. 531034) [Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, R. (2016). *Bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf fen ve teknoloji dersi güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesindeki öğrenci başarıları ve tutumuna etkisi* (Tez No. 444319) [Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şensoy, A. (2012). *Temel astronomi kavramlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Tez No. 314750) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin solomon dört gruplu modelle incelenmesi* (Tez No. 494794) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şirin, M. (2019). *Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 606972) [Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Taşçan, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (malatya ili örneği)* (Tez No. 333806) [Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Taşçan, M. (2019). *Astronomi eğitimi üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi* (Tez No. 558263) [Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Taşçan, M., ve Ünal, İ. (2015). *Astronomi eğitiminin önemi ve ülkemizdeki öğretim programları açısından değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 25-37.
- Tombul, S. (2019). *Astronomi konusunda modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bazı öğrenme ürünlerine etkisi* (Tez No. 594221) [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2010). *Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri dersi öğretim programı*.
<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2019930143054113-Astronomi%20ve%20Uzay%20Bilimleri%20Program%C4%B1%20PDF.pdf>
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). *Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Tunca, Z. (2002, Eylül). *Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü* [Sözlü sunum]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara. <https://silo.tips/download/trkyede-lk-ve-orta-retmde-astronom-etm-retmnn-dn-bugn>
- Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi* (Tez No. 259258) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Türk, C. (2015). *Modellerle astronomi öğretiminin etkililiği* (Tez No. 419308) [Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş stem etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin “güneş sistemi ve ötesi” ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi’ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve stem kariyer ilgilerine etkisi* (Tez No. 568332) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Unat, Y. (1999). *Osmanlı astronomisine genel bir bakış*.
https://www.academia.edu/5818182/Osmanl%C4%B1_Astronomisine_Genel_Bir_Bak%C4%B1%C5%9F
- Unat, Y. (2001). *Astronomi tarihi*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34154472/Astronomi_Tarihi-libre.pdf?1404878010=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAstronomi_Tarihi_Felsefe_Ansiklopedisi.pdf&Expires=1675883282&Signature=UYH5tj6utIkFu6uy-etmfYqIMzQb0tw~oo-t7aMlRhHG4E6JO5pW-nlrTzZr5Xw96xCCzhzseGfPpyCe2adpCgcCzRPv~Jvrsyh-ke3GvgqVZU4xf6NV38ZwTGLIFb-ps6uswguXfmZbL4yL21uOi4a68kiPwB5kjiLr0dquOt55XKq-r23lQDwRXoKDGJjY9c5u0r3dHezUFvSoS8wv7d~udcry1cLrunS4wzqPWLQi

K-

2GMeYDKodMqshIrRCZrI~0Rm6BIrT9S1eDckri1bNsVjIskNjcMqiSFs8jo9wI
zU1Zkkex-hwljSFb2kT0YGGbTNKCs0TSRnG8pokkw__&Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Unat, Y. (2004). *İslâm 'da ve türklerde zaman ve takvim*.

https://www.academia.edu/6321684/Zaman_ve_Takvim

Unat, Y. (2006). *Battânî ve zîc-i sâbî adlı astronomi eseri* [Sözlü sunum]. I.

Uluslararası Katılımlı Bilim, Din ve Felsefe Tarihi Sempozyumu, Harran Okulu, Şanlıurfa.

https://www.academia.edu/6280761/Batt%C3%A2n%C3%AE_ve_Z%C3%AEc-i_S%C3%A2b%C3%AE_Adl%C4%B1_Astronomi_Eseri

Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.

Ürün, N. (2015). *Süreç değerlendirme yönteminin 7. sınıf “güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmececi” ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi* (Tez No. 415436) [Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Yenen, E. (2012). *Meslek liseleri ile genel liselerin dokuzuncu sınıf dil ve anlatım dersi ses bilgisi ve telaffuz ünitesi hedeflerine ulaşma düzeylerinin karşılaştırılması (Karaman ili örneği)* (Tez No. 311028) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Yeşil Asana, Y. (2020). *Astronomi konularında uygulanan kavramsal değişim metinlerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik başarı, tutum ve ilgi düzeylerine etkisi* (Tez No. 637114) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Yeşiltepe, K. (2019). *Arcs motivasyon modelinin fen bilimleri dersi güneş sistemi ve tutulmalar ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonuna etkisi* (Tez No. 552905) [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Yılmaz, B. (2019). *Astronomi kavramlarına ilişkin qr kodlar ile hazırlanan oyunların 7. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Tez No. 561073) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yorgancı, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki bilgi ve tutum düzeylerinin belirlenmesi* (Tez No. 549099) [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yükseköğretim Kurulu. (2018). *Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları*.
<https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>



EKLER

Ek 1. Veri Toplama Aracı

Bu ölçme aracındaki sorular sizlerin gök cisimlerine yönelik görüş ve bilgilerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ankete katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Veriler sadece bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Öğrencisi
Pembe Rümeysa GÜNBAŞ

Kayıtlı olduğunuz lisans programı: Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ☐ Sınıf Öğretmenliği ☐

Fen Bilgisi Öğretmenliği ☐ Matematik Öğretmenliği ☐

Mezun olduğunuz lise türü: Fen Lisesi ☐ Sosyal Bilimler Lisesi ☐ Anadolu Lisesi ☐

Anadolu Öğretmen Lisesi ☐ Çok Programlı Anadolu Lisesi ☐ Açık Öğretim Kurumu ☐

Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ☐ Düz (Genel) Lise ☐ Anadolu İmam-Hatip Lisesi ☐

Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğüne Bağlı Özel Okul ☐

Sınıf düzeyi:

Gök Cisimleri Görüş Anketi

1) Astronomi hakkında en çok merak ettiğiniz soru nedir?

2) Hangi gök cismine yolculuk etmek istersiniz?

3) Gök cisimleri hakkında hangi kaynaklardan bilgi edindiniz? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|--|
| ☐ Öğretmen | ☐ Kitap | ☐ Arama motorları | ☐ Bilim kurgu filmleri-dizileri |
| ☐ Aile | ☐ Dergi | ☐ Televizyon | ☐ Çalıştay-Konferans-Seminer |
| ☐ Arkadaşlar | ☐ Gazete | ☐ Bilim şenlikleri | ☐ Oyun (Bilgisayar-Kutu vb.) |

Gök Cisimleri Bilgi Testi

1. Aşağıda verilen gök cisimlerinin sahip olduğu özelliklere çarpı (X) işareti koyunuz.
(Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

GÜNEŞ:

- ☐ Işık kaynağıdır.
☐ Işığı yansıtır.
☐ Yıldızdır.
☐ Gezegendir.
☐ Uydudur.
☐ Kendi etrafında dönme hareketi yapar.

DÜNYA:

- ☐ Işık kaynağıdır.
☐ Işığı yansıtır.
☐ Yıldızdır.
☐ Gezegendir.
☐ Uydudur.
☐ Kendi etrafında dönme hareketi yapar.

AY:

- ☐ Işık kaynağıdır.
☐ Işığı yansıtır.
☐ Yıldızdır.
☐ Gezegendir.
☐ Uydudur.
☐ Kendi etrafında dönme hareketi yapar.

2. Aşağıdaki yer alan her bir sorunun 4 muhtemel cevabı vardır. Sizin için en uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Bilginizin olmadığı soruların cevabı için “E” şikkını işaretleyebilirsiniz.) İşaretlediğiniz her sorunun cevabını sonda verilen cevap formuna geçiriniz.

1) Güneş'e en yakın, diğer gezegenlere kıyasla daha küçük bir gezegendir. Yüzeyinde aktif volkanların var olduğu düşünülmektedir.

Yukarıda verilen bilgiler Güneş Sistemi'nin hangi gezegenine aittir?

- A) Mars B) Merkür C) Dünya D) Venüs E) Bir fikrim yok.

2) Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görünmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ay'ın ve Dünya'nın birbiriyle aynı yönde dönmeleri
- B) Ay'ın Dünya'ya gelgit kuvveti oluşturmaması
- C) Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma süresi ve kendi etrafındaki dönme süresinin aynı olması
- D) Ay'ın hareketsiz olarak Dünya'nın etrafında dönmesi
- E) Bir fikrim yok.

3) I. Güneş sisteminin en büyük gezegenidir.

II. Halkaları vardır ve ikinci büyük gezegendir.

Buna göre I ve II numaralı gezegenler hangileridir?

I _____ II

- A) Jüpiter Satürn
- B) Dünya Neptün
- C) Jüpiter Dünya
- D) Mars Neptün
- E) Bir fikrim yok.

4) "Jüpiter, Satürn, Mars ve Dünya" gezegenlerinin Güneş'e yakın olandan uzak olana doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn
- B) Mars, Dünya, Jüpiter, Satürn
- C) Dünya, Satürn, Mars, Jüpiter
- D) Satürn, Dünya, Mars, Jüpiter
- E) Bir fikrim yok.

5) Güneş'in büyüklüğü Ay'ın büyüklüğünden fazladır. Ancak Dünya'dan bakan bir kişi Güneş ve Ay'ı hemen hemen aynı büyüklükte görür. Bunun nedeni nedir?

- A) Ay'ın şeklinin küreye benzemesi
- B) Güneş ve Ay'ın Dünya'ya aynı uzaklıkta olması
- C) Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığının Güneş'e göre daha az olması
- D) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi
- E) Bir fikrim yok.

6) Diğer gezegenlere göre farklı yönde (saat yönünde) dönen gezegendir.

Yukarıda verilen bilgiye göre bahsedilen gezegen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Satürn B) Neptün C) Uranüs D) Venüs E) Bir fikrim yok.

7) Dünya galaksisinin kolunda bulunan Güneş Sistemi'nde, Güneş'e en yakın gezegendir.

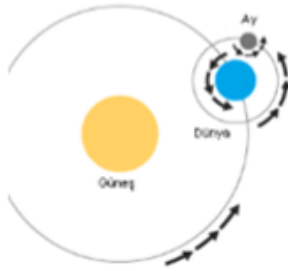
Dünya'nın evrendeki adresini soran kardeşine doğru cevap vermek isteyen öğrenci, yukarıdaki cümleyi sırasıyla hangi kelimelerle tamamlamalıdır?

- A) Samanyolu- Kuzey tacı- Üçüncü
- B) Andromeda- Avcı- Dördüncü
- C) Andromeda- Kuzey tacı- Üçüncü
- D) Samanyolu- Avcı- Üçüncü
- E) Bir fikrim yok.

8) Ay'ın evreleri nasıl oluşur?

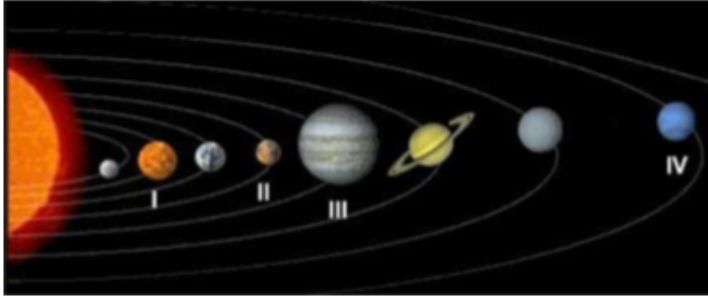
- A) Ay'ın Güneş'in gölgesine girmesinin bir sonucudur.
- B) Dünya'nın gölgesinin Ay'ın üzerine düşmesi sonucu oluşur.
- C) Ay'ın hem Dünya etrafında hem de Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanması ile oluşur.
- D) Güneş hareket ettikçe Ay'ın gördüğümüz farklı bölümlerini aydınlatır.
- E) Bir fikrim yok.

9) Aşağıdaki şekle göre hangisi söylenemez?



- A) Dünya, Güneş'in etrafında dolanmaktadır.
- B) Güneş, Dünya'nın etrafında dolanmaktadır.
- C) Ay kendi etrafında dönmektedir.
- D) Ay Dünya'nın etrafında dolanmaktadır.
- E) Bir fikrim yok.

10) Aşağıdaki şekilde Güneş Sistemi'nde yer alan gezegenler gösterilmiştir. (Gök cisimleri arasındaki uzaklıklar ihmal edilmiştir.)



Buna göre I, II, III ve IV ile gösterilen gezegenler aşağıdakilerden hangisidir?

I II III IV

- A) Dünya Venüs Jüpiter Uranüs
- B) Venüs Mars Jüpiter Neptün
- C) Merkür Venüs Uranüs Neptün
- D) Venüs Dünya Uranüs Jüpiter
- E) Bir fikrim yok.

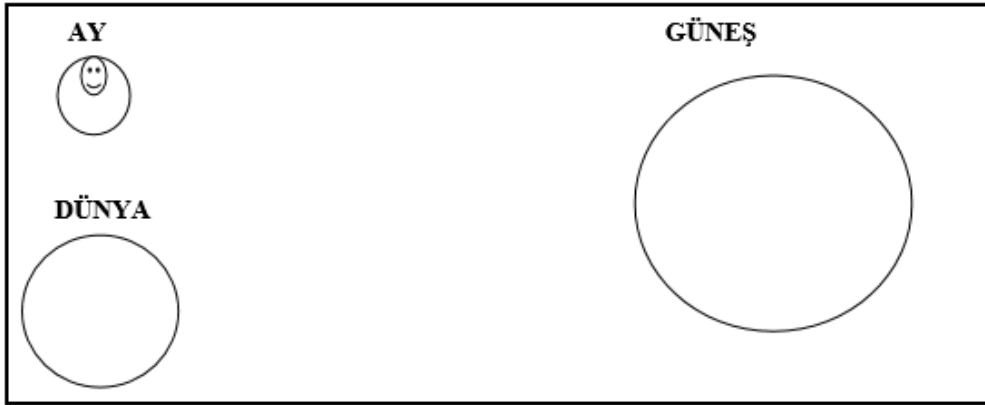
11) Gece ve gündüz oluşumunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Güneş'in günde bir kez Dünya'nın etrafında dönmesi
- B) Dünya'nın günde bir kez Güneş'in etrafında dönmesi
- C) Dünya'nın Güneş'in gölgesine girmesi
- D) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi
- E) Bir fikrim yok.

12) Mevsimlerin oluşma sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dünya Güneş'e yaklaştıkça yaz mevsimi, uzaklaştıkça kış mevsimi oluşur.
- B) Güneş'in Dünya etrafında dönmesi sonucu mevsimler oluşur.
- C) Dünya'nın eksen eğikliğine sahip olması ve Güneş etrafında dolanması sonucu mevsimler oluşur.
- D) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu mevsimler oluşur.
- E) Bir fikrim yok.

13) Aşağıdaki gök cisimlerinin ölçeklendirilmemiş ve boyutlandırılmamış konumlarında Dünya ile aynı hizada yer alan Ay'ın Kuzey yarımküresinden şekildeki gibi Dünya'ya baktığımızı hayal ediniz. Bu durumda Dünya'nın görünümü hangisi olurdu?



E) Bir fikrim yok.

14) Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin şekli nasıldır?

- A) Daire
- B) Parabol
- C) Çember
- D) Elips
- E) Bir fikrim yok.

15) Dünya'nın şekline verilen özel isim hangisidir?

- A) Elips
- B) Geoid
- C) Yuvarlak
- D) Düz
- E) Bir fikrim yok.

16) Güneş'in şekli nasıldır?

- A) Çember
- B) Küresel
- C) Daire
- D) Düz
- E) Bir fikrim yok.

17) Ay'ın şekli nasıldır?

- A) Yuvarlak B) Küresel C) Hilal D) Düz E) Bir fikrim yok

18) Yeni ay evresinden sonra Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünün Kuzey yarımküreden görünen görüntüsünde sağ yarısının aydınlanmış evresi hangisidir?

- A) Son dördün B) İlk dördün C) Dolunay D) Yeni ay E) Bir fikrim yok.

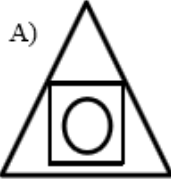
19) ○ = Evren

□ = Uzay

△ = Gök ada

Bazı kavramlar yukarıdaki gibi sembollerle ifade edilmiştir.

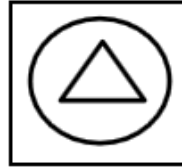
Kavramlar büyüklüklerine göre hangi şıkta doğru sıralanmıştır?



B)



C)



D)



E) Bir fikrim yok.

20) Aşağıda verilen Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili boyut karşılaştırmalarından hangisi doğrudur?

- A) Güneş = Ay > Dünya
- B) Güneş = Dünya > Ay
- C) Güneş > Ay > Dünya
- D) Güneş > Dünya > Ay
- E) Bir fikrim yok.

21) Aşağıdaki modele göre Ay'ın Dünya'dan görünüşü şıklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- A)  B)  C)  D)  E) Bir fikrim yok.

22) Aşağıdaki modele göre Ay'ın Dünya'dan görünüşü şıklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?

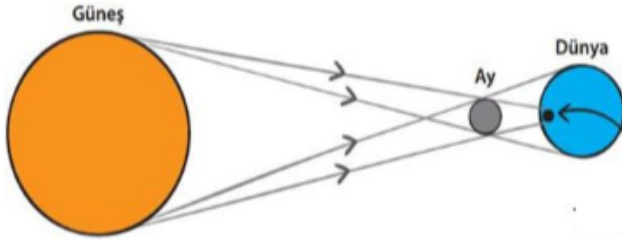


- A)  B)  C)  D)  E) Bir fikrim yok.

23) Ay tutulmasını modellemek isteyen bir öğrenci, bu gök cisimlerini hangi sıraya göre aynı doğrultuda dizmelidir?



- A) I-III-II B) II-III-I C) II-I-III D) III-II-I E) Bir fikrim yok.



24) Yandaki şekilde Güneş tutulması yer almaktadır. Güneş tutulması sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşir?

- A) Ay'ın gölgesi Dünya'ya düşer.
- B) Dünya, Ay'ın ışık almasına engel olur.
- C) Dünya'nın Güneş'e uzak tarafında kalan birisi Ay'ı görür.
- D) Bu durum her gün gerçekleşir.
- E) Bir fikrim yok.

25) Güneş'in gökyüzü üzerinde yıl boyunca gezindiği yer çizgisel bir çemberdir. Bu çizgisel çembere ne ad verilir?

- A) Elips B) Yuvarlak C) Geoit D) Ekliptik E) Bir fikrim yok.

CEVAP FORMU

1	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	14	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	15	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
3	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	16	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	17	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
5	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	18	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
6	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	19	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
7	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	20	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
8	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	21	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
9	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	22	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
10	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	23	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
11	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	24	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
12	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	25	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
13	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)						