

**T.C.  
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**ETKİNLİK TEMELLİ ASTRONOMİ ÖĞRETİMİNİN  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
TUTUMLARINA VE ÖZ-YETERLİK İNANÇ  
DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Merve ŞİRİN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN**

**Yozgat 2019**



**T.C.  
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**ETKİNLİK TEMELLİ ASTRONOMİ ÖĞRETİMİNİN  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
TUTUMLARINA VE ÖZ-YETERLİK İNANÇ  
DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Merve ŞİRİN**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN**

**Yozgat 2019**

T.C.  
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İlköğretim Anabilim Dalı 70112313002 numaralı öğrencisi Merve ŞİRİN'in hazırladığı "Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisinin incelenmesi" başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 02/09/2019 pazartesi günü saat 10:30'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan: Dr. Öğretim Üyesi Gülsüm AKYOL

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Fatma YAMAN

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN  
(Danışman)

**ONAY:**

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 10.10.2019 tarih ve 48 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

10.10.2019

  
Prof. Dr. Mustafa SACMACI  
Müdür

# ETKİNLİK TEMELLİ ASTRONOMİ ÖĞRETİMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TUTUMLARINA VE ÖZ-YETERLİK İNANÇ DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

**Merve ŞİRİN**

**Yozgat Bozok Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**2019; Sayfa: XIII+98**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN**

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisinin incelenmesidir. Araştırma bir devlet üniversitesinde astronomi dersini alan 45 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada tek gruplu ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Türk ve Kalkan (2017a) tarafından geliştirilen beşli likert tipinde 18 maddelik “Astronomi Tutum Ölçeği” ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmek için Demirci (2017) tarafından geliştirilen beşli likert tipinde 13 maddelik “Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekler fen bilgisi öğretmen adaylarına, etkinlik temelli astronomi programı uygulanmadan önce ve 10 haftalık etkinlik temelli astronomi programı yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde uygulanacak test tekniğinin belirlenmesi için normallik testi yapılmış ve parametrik testlerden bağımlı t testi kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre fen bilgisi ğretmen adaylarının etkinlik temelli astronomi ğretimi öncesinde ve sonrasında sahip oldukları Astronomi Tutum leği n-test puanları ve son-test puanları arasında ve Astronomi Konularının ğretimi z-Yeterlik İnanç leği n-test ve son-test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak, bu çalışmada kullanılan Etkinlik Temelli Astronomi ğretiminin fen bilgisi ğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirdiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Astronomiye Yönelik Tutum, Astronomi Konularının ğretimine Yönelik z-yeterlik İnanı, Etkinlik Temelli ğrenme, Fen Bilgisi ğretmen Adayları



# **THE EFFECTS OF ACTIVITY-BASED ASTRONOMY EDUCATION ON PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' ATTITUDES AND SELF-EFFICACY BELIEFS**

**Merve ŞİRİN**

**Yozgat Bozok University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Elementary Education  
Master of Science Thesis**

**2019; Page: XIII+98**

**Thesis Supervisor: Asst. Prof. Duygu METİN PETEN**

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate the effectiveness of activity-based astronomy education on pre-service science teachers' attitudes toward astronomy and self-efficacy beliefs toward astronomy teaching. The research was carried out with 45 pre-service science teachers who were seniors at Faculty Education in public university. In the study single group pre-test and post-test experimental design was used as a research method. In the study, in order to measure pre-service science teachers' attitudes towards astronomy, "Astronomy Attitude Scale" developed by Türk and Kalkan (2017), which is a 18-item and five-point Likert type scale, was used and in order to measure their self-efficacy beliefs toward astronomy teaching, "The Astronomy Subjects Teaching Self-Efficacy Belief Scale" developed by Demirci (2017), which is a 13-item and five-point Likert type scale, was used. The scales were administered before and after the 10-week activity-based astronomy teaching program to pre-service science teachers. The data obtained from the study were analyzed with SPSS 22.0 program. In order to determine the test technique to be applied in

the analysis of data, the normality test was performed and the dependent sample t test was chosen for the analysis.

According to the findings of the study, there was a significant difference between pre-test and post-test scores of the pre-service science teachers' attitudes toward astronomy and between pre-test and post-test scores of pre-service science teachers' self-efficacy beliefs toward astronomy teaching as a result of the activity-based astronomy teaching program. It could be concluded that using the activity-based astronomy teaching program was an effective way to improve pre-service science teachers' attitudes toward astronomy and self-efficacy beliefs toward astronomy teaching.

**Key Words:** Attitude Toward Astronomy, Self-Efficacy Belief Toward Astronomy Teaching, Activity-Based Astronomy Education, Pre-Service Science Teachers



## TEŞEKKÜR

Tezimin her aŐamasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, fikirleriyle beni yönlendiren, desteğini her zaman hissettiğim saygıdeğer tez danıŐmanım Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN'e sonsuz teşekkür ederim. Yüksek lisans yaptığım sürece dualarını benden esirgemeyen, her koşulda yanımda olan, çocukları olduğum için minnet duyduğum canım babam Yakup ŞİRİN'e ve merhume canım annem Zehra ŞİRİN'e ve bu süreçte stresimi, kahrımı çeken canım arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iii
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR .....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	6
1.2. Araştırmanın Amacı.....	10
1.3. Araştırma Sorusu.....	10
1.3.1. Alt Problemler.....	10
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	11
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....</b>	<b>12</b>
2.1. Fen Eğitiminin Önemi.....	12
2.2. Astronominin Fen Bilimleri İçin Önemi.....	13
2.3. Tutum Kavramı.....	15
2.3.1. Fen Öğretiminde Astronomiye Yönelik Tutum.....	16
2.3.1.1. Astronomiye Karşı Tutum Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	16
2.3.1.2. Astronomiye Karşı Tutum Düzeylerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	18
2.4. Öz-yeterlik Kavramı .....	22
2.4.1. Öz-yeterlilik İnancı.....	23
2.4.1.1. Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlilik İnancı Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	24
2.4.1.2. Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlilik İnancı Düzeylerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	25
2.5. Etkinlik Temelli Öğrenme .....	27

2.5.1. Etkinlik.....	27
2.5.2. Etkinlik Temelli Öğrenme .....	27
2.5.3. Etkinlik Temelli Öğrenme ile İlgili Çalışmalar .....	29
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>33</b>
3.1. Araştırma Deseni.....	33
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi .....	34
3.3. Veri Toplama Süreci .....	35
3.3.1. Astronomi Tutum Ölçeği .....	36
3.3.2. Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği .....	36
3.3.3. Ölçeklere Ait Güvenirlilik ve Geçerlik Bilgileri.....	37
3.4. Uygulama.....	39
3.5. Verilerin Analizi .....	41
3.5.1. Analizler İçin Varsayımların Test Edilmesi.....	43
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>46</b>
4.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	46
4.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	48
4.3. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin İstatistiksel Analiz Bulguları .....	53
4.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin Bulgular .....	55
4.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	57
4.6. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin İstatistiksel Analiz Bulguları .....	61
<b>5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....</b>	<b>64</b>
<b>6. ÖNERİLER.....</b>	<b>70</b>
<b>7. SINIRLILIKLAR.....</b>	<b>72</b>
<b>8. KAYNAKÇA .....</b>	<b>73</b>
<b>9. EKLER.....</b>	<b>84</b>

9.1. Ek 1 Astronomi Tutum Ölçeği.....	84
9.2. Ek 2 Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği.....	85
9.3. Ek 3 Etkinlikler .....	86
<b>10. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>99</b>



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.1:</b> 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Astronomiyle İlişkili Kazanımlar.....	3
<b>Tablo 3.1:</b> Tek Gruplu Ön-test Son-test Deneysel Desen .....	33
<b>Tablo 3.2:</b> Desenin Uygulanış Şekli.....	33
<b>Tablo 3.3:</b> Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	34
<b>Tablo 3.4:</b> Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenilirlik Katsayıları.....	37
<b>Tablo 3.5:</b> Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı Konuları.....	39
<b>Tablo 3.6:</b> Astronomi Tutum Ölçeğinin Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumları ve Tutum Düzeyi .....	42
<b>Tablo 3.7:</b> Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumları ve Öz-yeterlik İnanç Düzeyi .....	42
<b>Tablo 3.8:</b> Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları Ön-test Son-test Puan Farklarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	43
<b>Tablo 3.9:</b> Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutları Ön-test Son-test Puan Farklarının Normal Dağılıma Uygunluğu .....	44
<b>Tablo 4.1:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları.....	46
<b>Tablo 4.2:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları.....	48
<b>Tablo 4.3:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları Katılım Durumları ....	50
<b>Tablo 4.4:</b> Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği Ortalama Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları.....	53
<b>Tablo 4.5:</b> Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları.....	54

<b>Tablo 4.6:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları .....	55
<b>Tablo 4.7:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları .....	57
<b>Tablo 4.8:</b> Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutları Katılım Durumları.....	59
<b>Tablo 4.9:</b> Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Ortalama Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları.....	61
<b>Tablo 4.10:</b> Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t-testi Sonuçları.....	62

## KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKÖÖİÖ	Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği
ATÖ	Astronomi Tutum Ölçeği
CLEA	Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy
ETAÖ	Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi
ETAÖP	Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı
IBM SPSS	Statistical Packet for Social Sciences
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
STAR	Science Teaching through its Astronomical Roots
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UG	Uygulama Grubu
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

## 1. GİRİŞ

Bu kısımda araştırmanın amacı, önemi, problemi, araştırma soruları, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

Türkçe “Gök bilimi” olarak ifade edilen astronomi, bilinen en eski bilim dallarından biridir. Türk Dil Kurumu’na göre, gök bilimi; “Gök cisimlerinin konumlarını, hareketlerini, birbirine olan uzaklıklarının ölçülmesini, bunların fizik ve kimya bakımından yapılarını inceleyen bilim” olarak tanımlanmaktadır [1] Astronomi, Yunanca astron ve nomos kavramlarının birleşiminden oluşmaktadır. Astron kavramı “yıldızlar” anlamı taşırken, nomos kavramı ise “kanun anlamı taşımaktadır ve astronomi ise “yıldızların kanunu” olarak ifade edilmektedir [2,3,4]. Limboz [5] astronomiyi “Yaşadığımız gezegenden evrenin bilinen en uzak noktasına kadar gözlem yapılabilen, veri toplanan, toplanan veriler arasında ilişki kurulan ve yorumlanan bilimsel bir disiplin alanı” olarak tanımlamaktadır (s.1). Liu [6] ise astronomiyi, evren ve evrenin içindeki her şey hakkındaki bilimsel çalışma olarak tanımlamaktadır. Liu [6]’e göre astronomi; galaksiler, gezegenler, gezegenlerin uyduları, asteroidler, yıldızlar, kuyruklu yıldızlar, bunların arasındaki gaz ve toz bulutu, bu yapıların hareketleri, madde yapıları ve enerjileri ve hatta evrenin kökeni, yaşlanma süreci ve evrenin sonu gibi konuları araştırma konusu edinen bilim dalıdır. İnsanlık var olduğu günden bugüne gökyüzüne merak duymakta ve bu merakını gidermek için çalışmalar yapmaktadır. Bu araştırmalar astronomi biliminin doğmasına neden olmuştur.

Türkiye’de gençlerin bilim okuryazarlığı seviyesini ölçmek için TÜBİTAK tarafından yürütülen bir araştırmanın sonuçları bu yaş aralığındaki gençlerin ilgisini en çok çeken konuların internet ve astronomi olduğunu göstermektedir [7]. Ayrıca uluslararası bir çalışma, çocuklar için en popüler konuların dinazorlar, astronomi ve uzay olduğunu vurgulamaktadır [8]. Trumper [9] ise ortaokul öğrencilerine en ilginç gelen konuların “Uzayda yer çekimsiz ortamda bulunmak nasıldır?”, “Meteorlar, kuyruklu yıldızlar veya asteroidler Dünya üzerinde bir felakete nasıl neden olur?” ve “Uzaydaki karadelikler, süpernovalar ve diğer olağanüstü yapılar” gibi konular



olduğunu bulmuştur (s. 53). Bahsedilen çalışmalardan, astronominin öğrencilerin en çok merak ettiği konuların başında geldiği anlaşılmaktadır.

Astronomi öğretimi; deney ve teori arasındaki ilişki yansıtması, cevapsız sorular içermesi, sözdebilim gibi öğelere sorgulayıcı ve şüpheli davranılması gibi, bilimin temelinde olan birçok özelliği barındırdığı için [10] astronomi ve uzay bilimleri dersi, öğretim programlarında zorunlu olarak yer alması gereken derslerin başında gelmektedir. Percy [8], astronomi dersinin birçok ülkenin öğretim programında zorunlu olarak yer almadığını, bazı ülkelerin öğretim programında astronomiye hiç yer verilmediğini ve sadece çok az sayıda ülkede her seviyeden öğrenciye zorunlu olarak astronomi öğretildiğini belirtmektedir. Astronominin, bağımsız bir ders olarak okutulduğu veya astronomi ile ilişkili (coğrafya veya fizik) derslerin içinde ilköğretimden itibaren ele alındığı ülkeler ise Çin, Macaristan, İngiltere, Portekiz ve Brezilya gibi ülkelerdir [7]. Ülkemizde ise astronomi konuları, ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersi içerisindeki kazanımlar sayesinde, ortaöğretim düzeyinde seçmeli ders olarak ve yükseköğretim düzeyinde fen bilgisi öğretmenliği lisans programında zorunlu ders olarak öğretilmektedir.

Astronomi ile ilgili temel kavramlar, yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'yla birlikte ilköğretim 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar öğretilmektedir [11]. 2018 programına göre üniteler, konu alanlarına göre şekillenmekte ve 4 konu alanı bulunmaktadır. “Dünya ve Evren” konu alanında astronomi kavramları, “Canlılar ve Yaşam” konu alanında biyoloji ile ilgili konular, “Fiziksel Olaylar” konu alanında fizik kavramları ve “Madde ve Doğası” konu alanındaysa kimya konuları verilmektedir.

Astronomi konularının 2018 öncesindeki öğretim programlarına son ünite olarak dâhil edildiği fakat 2018 yılı programında ise astronomiye verilen önemin arttığı ve ilk ünite olarak ele alındığı görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri son ünite olarak ele alındığında öğretmenlerin konuya önem vererek işlememesi ve zamanın yetmemesi olabilir. 2018 programında Astronomi kavramlarının sınıf seviyelerinde hangi ünitelerde hangi kazanımlar ile ele alındığı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 1.1:** 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Astronomiyle İlişkili Kazanımlar

Sınıf Seviyesi	Ünite Başlığı	Kazanımlar
3. sınıf	Gezegemimizi Tanıyalım	<ul style="list-style-type: none"><li>• F.3.1.1.1. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğinin farkına varır.</li><li>• F.3.1.1.2. Dünya'nın şekliyle ilgili model hazırlar.</li><li>• F.3.1.2.1. Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığını kavrar.</li><li>• F.3.1.2.2. Dünya'da etrafımızı saran bir hava katmanının bulunduğunu açıklar.</li><li>• F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.</li></ul>
4. sınıf	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	<ul style="list-style-type: none"><li>• F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.</li><li>• F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar.</li></ul>
5. sınıf	Güneş, Dünya, Ay	<ul style="list-style-type: none"><li>• F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.</li><li>• F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.</li><li>• F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.</li><li>• F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.</li><li>• F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.</li><li>• F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.</li><li>• F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.</li></ul>
6. sınıf	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	<ul style="list-style-type: none"><li>• F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.</li><li>• F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.</li><li>• F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.</li><li>• F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.</li><li>• F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.</li></ul>
7. sınıf	Güneş Sistemi ve Ötesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.</li><li>• F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.</li><li>• F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.</li> <li>• F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.</li> <li>• F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.</li> <li>• F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.</li> <li>• F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.</li> <li>• F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar.</li> <li>• F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.</li> </ul>
8. sınıf	Mevsimler ve İklim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F.8.1.1.1. Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur.</li> </ul>

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda astronomi ile ilgili konular her sınıf seviyesinde farklı kazanımlarla ele alınmıştır [11]. Bu öğretim programına göre;

3. sınıfta öğrencilerden, Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini kavramaları ve bunu kendi tasarlayacakları model üzerinde göstermeleri ve Dünya'nın şekli ile ilgili ileri sürülmüş önceki fikirlerin farkında olmaları beklenir.

4. sınıfta öğrencilerin, günlük yaşamdan örneklerle dönme ve dolanma hareketlerinin farklılıklarını kavraması beklenir. Böylece öğrenciler, Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkları da açıklayabilirler. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleriyle ilişkili olarak öğrenciler; gece, gündüz, gün ve yıl gibi kavramları da 4. sınıfta öğrenir.

5. sınıf, Ay ve Güneş'in yapısı, Ay'ın hareketleri ve evreleri, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri ile ilgili astronomi konularını içerir.

6. sınıfta ise öğrenciler Güneş Sistemi'nde yer alan gezegenleri ve gezegenlerin özelliklerini öğrenmeye başlar. Ayrıca 6. Sınıfta öğrencilerden Güneş ve Ay tutulmalarını kavramaları ve tutulmaları kendi tasarlayacakları modeller üzerinde göstermeleri beklenir.

7. sınıfta Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi'ne geçilir. Bu ünite uzay araştırmaları, astronomi ve teknoloji arasındaki ilişki, yapay uydular ve uzay kirliliği gibi konuları içerir. Ayrıca, bu sınıf seviyesinde öğrencilerden astronomi biliminin gelişmesine öncülük eden teleskop teknolojilerini de öğrenmesi beklenir ve kendi teleskop

modellerini yapmaları istenir. 7. Sınıfta ele alınan diğer astronomi konuları ise yıldızlar, yıldızların oluşumu ve yaşamı, takımyıldızlar, galaksiler ve kara deliklerdir.

8. sınıfta ise Dünya'nın dönme ekseninden ve eksen eğikliğinden bahsedilerek öğrencilerin mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunması beklenir. Ayrıca, öğrencilerin birim yüzeye düşen ışık ve ısı enerjisi miktarlarının mevsimlerin oluşması üzerindeki etkisini kavramaları beklenir.

Ayrıca ülkemizde astronomi, ortaöğretim ve yükseköğretim düzeyinde ayrı bir ders olarak ele alınmaktadır. Ortaöğretim kurumlarında, dersin ismi astronomi ve uzay bilimleri dersi olarak geçmektedir ve bu ders iki kredilik seçmeli ders olarak okutulmaktadır. Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri dersi öğretim programının vizyonu; “Öğrenciye, bilimsel düşünme becerisi kazandırmak, Dünya ve insanın evrende çok küçük bir yer kaplıyor olmasına karşın sahip olduğu üstün yetenekleri sayesinde, evreni ve bileşenlerini her yönüyle tanımaya cesaret edebilmesinin önemini vurgulamak ve kavratmak, temel astronomik bakış açısını kavratmak, fizik ve matematik bilgisini somut olaylar karşısında kullanabilme yeteneği kazandırabilmek ve uzay bilimleri ile ilgili teknolojik yenilikleri bilmelerini sağlamak” olarak belirtilmiştir [7]. Bu vizyonu sağlamak için ise Astronominin Tanımı ve Gelişimi, Evreni Tanıyalım, Kon Düzenekleri ve Günlük Hareket, Güneş, Ay ve Gezegenlerin Görünür Hareketleri, Zaman ve Takvim, Uzay Bilimleri ve Uzay Çalışmaları üniteleri öğrencilere kazandırılmak üzere belirlenmiştir. Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim programının genel amaçları incelendiğinde ise, astronominin diğer disiplinlerle yakından ilişkili olarak ele alındığı ve aynı zamanda astronomi bilimi aracılığıyla öğrencilere bilimin tanıtılmasının amaçlandığı görülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programının yenilenmesiyle birlikte 2018 yılında fen bilgisi öğretmenliği lisan programında da güncellemeye gidilmiştir. Güncellemeyle birlikte, daha önceden fen bilgisi öğretmenliği lisans programında 8. Yarıyılıda iki kredilik zorunlu ders olarak okutulan astronomi dersi, yenilenen programda 5. Yarıyılıda ve yine iki kredilik bir zorunlu ders olarak verilmektedir. Yüksek Öğretim Kurulu tarafından bu dersin ön görülen içeriği “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” olarak belirlenmiştir [12].

Öğretim programlarından anlaşılacağı üzere ülkemizde astronomi kavramları her kademedede öğretilmektedir. Programlar ve astronomi ile ilgili kazanımlar incelendiğinde, astronomi ile ilgili kavramların ilkokuldan yükseköğretime kadar basitten karmaşığa ilkesi göz önünde bulundurularak düzenlendiği görülmektedir.

### **1.1. Problem Durumu**

Astronominin öğretim programlarında yer alması gerekliliğinin çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Percy [8] güncel uygulamalar ve eğitim uygulamaları ile ilgili çeşitli nedenler sunarak astronominin neden okul programlarında yer alması gereken önemli bir konu olduğunu açıklamaktadır. Bu nedenler şu şekilde sıralanabilir [8] ;

- Astronomi, pratik ve felsefi uygulamalar yoluyla tarihimizi ve kültürümüzü etkilemektedir.
- Astronomi; günümüzde halen zamanın ölçülmesi, takvimler, iklim değişimleri ve yön bulma gibi konularda pratik uygulamalara sahiptir.
- Astronomi; matematik, bilim ve teknolojinin ilerlemesini sağlayan dinamik bir bilim dalıdır.
- Astronomi bizim kozmik köklerimizle ve zaman ve uzaydaki yerimizle ilgilenir.
- Astronomi, uçsuz bucaksız evreni araştırır.
- Astronomi; merakı, hayal gücünü ve ortaklaşa keşfetme duygusunu tetikler.
- Astronomi, sınıf ortamında, bilimsel metodun deneye dayalı yapısına, gözleme dayalı yapısı ile alternatif sağlar.
- Astronomi; kütle çekimi, görelilik, ışık ve spektrum gibi bilimsel kavramların örneklerle açıklanması için kullanılabilir.

- Astronomi, disiplinler arası bir konudur ki bu durum, modern program geliştirmede önemli bir yere sahiptir.
- Astronomi, genç nesli bilime ve teknolojiye yönlendirir.
- Astronomi, toplumun bilim ve teknolojiye yönelik farkındalığını, anlayışını ve takdirini artırır.
- Diğer bilim dallarının aksine, astronomi hobi olarak ilgilenilebilecek bir bilim dalıdır.

Bu bağlamda düşünöldüğünde, astronomi, başta bilimin ve bilimsel araştırmanın doğasının tanıtılması, bilime yönelik ilginin artırılması, içinde bulunduğumuz evrenin yapısının anlaşılması ve günlük aktivitelerimizin düzenlemesi (takvim, saat ve konum belirleme) gibi konularda önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla, fen eğitiminin nihai hedefi olan bilim okuryazarlığına önemli katkılarda bulunmaktadır.

Astronomi, fen eğitiminde temel ve önemli alanlardan biri olmasına rağmen, astronominin öğrenilmesi ve öğretilmesinde birçok problemle karşılaşmaktadır. Örneğin ilgili literatür incelendiğinde, çeşitli kademelerdeki öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin, astronomiye yönelik bilgi düzeylerinin ve astronomi konuları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının araştırıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, ilköğretimden yükseköğretime kadar her seviyede öğrencinin Güneş sistemi, gezegenler, yıldızlar, gök cisimleri arasındaki mesafeler ve Ay'ın evreleri hakkında kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermektedir [13,14,15,16,17,18,19,20,21]. Fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar ise, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da öğrenciler gibi temel astronomi kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermektedir [22,23,15,24,25,26,27,9,28]. Tunca [29] ise fen bilgisi ders kitaplarında da astronomi ile ilgili konularda birçok yanlış kavrama, gösterime ve ifadeye rastlandığını dile getirmiştir.

Okulu ve Oğuz-Ünver [30], fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada farklı branşlardaki öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Karatay

ve Meriç[31]'in yine farklı branşlardan öğretmen adaylarıyla yürüttükleri çalışmanın sonucu da astronomiye yönelik orta düzeyde tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla, kavram yanılgılarına benzer şekilde, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerinin olması gerektiğinden daha düşük seviyede olduğu söylenebilir. Literatürde astronomiye yönelik tutum düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Balbağ ve Erdem [32] üniversite öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını bölüm, cinsiyet, akademik başarı, mezun olunan lise türü gibi değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmaya fen bilgisi öğretmenliği ve fizik bölümü öğrencileri dâhil edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, akademik başarı ve astronomiye yönelik tutum arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bektaşlı [33] benzer bir sonuca ulaşarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu astronomiye yönelik tutumun, onların astronomi kavramlarını anlama düzeyini olumlu etkilediğini belirtmiştir. Literatürdeki bazı çalışmalar ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sahip olduğu tutumun, öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etkisi olup olmadığını incelemektedir. Bu çalışmalar, öğretmenlerin konuya ilişkin tutumları ile öğrencilerinin akademik performansları arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir [34,35].

Ayrıca öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini veya akademik başarılarını etkileyen bir diğer faktörün ise öğretmenlerin konuya ilişkin öz-yeterlilik inançları olduğu düşünülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, araştırmalar yüksek düzeyde öz-yeterlilik inancına sahip öğretmenlerin bulunduğu sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğunu göstermektedir [36,37,38]

Nie, Tan, Liao, Lau ve Chua [39] yaptıkları çalışmada öğretmenlerin öz-yeterlilik inançları ile onların oluşturmacı (constructivist) öğretim anlayışları arasındaki pozitif yönlü korelasyonun, öz-yeterlilik inançları ve didaktik öğretim anlayışı ile arasındaki korelasyondan daha kuvvetli olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, oluşturmacı (constructivist) öğretim anlayışını, öğrencilerin gerçek dünya durumları sayesinde ve sosyal olarak planlanmış görevler yürüterek bilgi oluşturma sürecine doğrudan dâhil edildiği bir anlayış olarak nitelendirmektedir. Dolayısıyla, öğrenci merkezli ve öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağlayan öğretmenlerin öz

yeterlilik inançları, öğretmen merkezli didaktik öğretim anlayışını benimseyen öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarından daha yüksek olma eğilimindedir. Demirci ve Özyürek [40] astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inancını “Öğretmenlerin astronomi konularında etkili veya verimli öğretim davranışları sergileyebilmelerine ve öğrencilerinin astronomi başarılarını etkileyebilme yeteneğine ilişkin inançları” olarak tanımlamaktadır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını araştıran fazla çalışma bulunmamasına rağmen yapılan sayılı çalışmalar fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının astronomi öğretimi öz-yeterlik inançlarının orta düzeyde olduğunu göstermektedir [40,41].

İlgili literatür öğretmen ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının ve astronomi öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının ve astronomi öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisi ve fen öğretiminde benimseyecekleri oluşturmacı (constructivist) bakış açısı göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemek ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını artırmak için farklı yöntemlerin etkisinin araştırılması önemlidir. Yılmaz ve Laçin-Şimşek [42] öğretmenlerin Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini sınıflarında nasıl işlediklerini öğretmenlerin kendi ifadeleri yoluyla araştırmıştır. Araştırma, öğretmenlerin astronomi konularının öğrenilmesinde temel teşkil eden bu üniteyi genellikle kitaba bağlı olarak, açıklama ve anlatım veya soru-cevap, tartışma yöntemlerini kullanarak işlediklerini göstermektedir. Ortaokul son sınıf öğrencilerinin astronomi konuları hakkında görüşlerinin araştırıldığı çalışmada ise Karamustafaoğlu, Bolat, Kaşıkçı ve Değirmenci [43] öğrencilerin astronomi konularının işlenmediğine veya işlense bile düz anlatım yapılarak işlendiğine ve astronomi konularıyla ilgili okul dışında herhangi bir çalışma yapmadıklarına dair olumsuz görüşlere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle araştırmacılar, öğrencilerin astronomi konularını öğrenirken kendilerinin aktif olabileceği etkinlikler yapmayı, ders dışı proje çalışmaları yapmayı ve teleskop aracılığıyla gökyüzü gözlemi yapmak istedikleri çıkarımına ulaşmışlardır. Başka bir araştırmada ise Frede [44], öğretmen adaylarının Ay’ın evreleri ve mevsimler konusundaki kavramsal



öğrenmelerine okuma etkinliklerinin ve yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerinin etkisini araştırmıştır. Öğretmen adayları, bir grupta bu konularla ilgili açıklayıcı bir metnin okunduğu, diğer grupta bu konudaki kavram yanlışlarını çürütmeyi amaçlayan bir metnin okunduğu, son grupta ise yaparak-yaşayarak modelleme etkinliğinin yapıldığı üç gruba ayrılmıştır. Araştırma sonunda, yaparak-yaşayarak modelleme etkinliğine katılan öğretmen adaylarının diğer gruplardaki öğretmen adaylarından kavramsal öğrenme açısından daha üstün performans gösterdiği ve bu etkinlikle kazanılan kavramsal öğrenmelerin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Trumper [9] öğretmen adaylarının kendi deneyimlerini kazandıkları oluşturmacı (constructivist) öğrenme etkinliklerinin kullanılmasının, onların astronomi konularındaki kavramsal öğrenmelerine istatistiksel anlamlı bir şekilde etkisi olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, bu çalışmada öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını ve öğretim programlarındaki kazanımları yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi araştırılmıştır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini araştırmaktır.

## **1.3. Araştırma Sorusu**

Etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi nedir?

### **1.3.1. Alt Problemler**

- 1.** Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeyleri nedir?
- 2.** Etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeyleri nedir?
- 3.** Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde ve sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi Tutum Ölçeğinden ve Astronomi Tutum Ölçeğinin

alt boyutlarından (Astronomi-Fen Doğa İlişkisi, Astronomiye İlgi Duyma, Uygulamalı Öğrenme, Astronominin Önemi) aldıkları puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?

4. Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri nedir?

5. Etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri nedir?

6. Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde ve sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin alt boyutlarından (Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları, Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri, Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma) aldıkları puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?

#### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu çalışma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde okuyan ve Astronomi dersini alan fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın örnekleme 45 katılımcı ile sınırlıdır.
3. Araştırma süresi 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
4. Araştırma tek gruplu örneklem ile sınırlıdır.
5. Araştırma Astronomi Tutum Ölçeğinden ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

#### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının;

1. Araştırmada kullanılan ölçekleri not kaygısı olmadan cevapladıkları,
2. Araştırmada kullanılan ölçeklerde yer alan her bir maddeyi özenle cevapladıkları varsayılmaktadır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırmaya temel olan Astronominin Fen Bilimleri İçin Önemi, Fen Öğretiminde Astronomiye Yönelik Tutum, Fen Öğretiminde Astronomi Öz-yeterlik İnancı ve Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi gibi konuların kuramsal temellerine ve bu konularla ilgili literatürde yer alan araştırmalara değinilmiştir.

### 2.1. Fen Eğitiminin Önemi

Fen bilimleri dersi; bilimin, bilimin branşlarının, bilimde kullanılan süreçlerin, becerilerin ve elde edilen bilgilerin, yaparak yaşayarak öğrenilebileceği en temel derstir. Bilim ise; “doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme, evreni anlama ve tanımlama gayreti” [45] olarak tanımlanabilir. İnsanlık var olduğu günden bu güne doğada mevcut olan düzeni aramakta ve anlamlandırmaya çalışmaktadır [46].

Fen eğitim-öğretiminin hedeflerine baktığımızda, zihinde mevcut olan kavramların yaşantılar yoluyla geliştirilmesini, düşünce sanatının kavranmasını, analiz etme yöntemlerinin öğrenilmesi ve sebep-sonuç ilişkisini çözümlmeyi amaçladığı görülmektedir [47]. Diğer bir deyişle fen eğitim-öğretimi bireylerin karşılaştıkları olayları, bu olayların arasında meydana gelen bağlantıları anlamalarını ve bu bağlantılardan yararlanarak sonuca ulaşmalarını sağlamaktadır.

Dolayısıyla, fen eğitim-öğretimi “derin öğrenmeler sağlayarak bilgilere kendileri ulaşan, bu bilgileri kullanabilen, bilimsel düşünen, bilim yapabilen ve bilimsel davranan bireyler yetiştirmeyi” [48] amaçlamaktadır. Hodson [49]’a göre fen eğitimi, üç temel öğeyi kapsar; Bilim öğrenme (learning science), bilim hakkında öğrenme (learning about science) ve bilim yapma (doing science). Buna dayanarak, astronomi; bilimsel kavramların ve içeriğin öğrenilebileceği, astronomi tarihi, astronomiye yön veren bilim insanlarının hayatları ve astronomi biliminin toplum ve teknoloji arasındaki ilişki yoluyla bilim tarihi, bilimin doğası ve felsefesi hakkında öğrenmelerin sağlanabileceği, aynı zamanda astronomik yapıların ve süreçlerin gözlenmesi yoluyla ilk elden bilimsel araştırmanın yapılabilceği en temel alanlardan biridir.

## 2.2. Astronominin Fen Bilimleri İçin Önemi

Astronomi birçok disiplini bünyesinde barındıran bir kavramdır. Fizik, kimya ve biyoloji bilim dallarıyla doğrudan ilişkidir ve bu nedenle astronomi; astrofizik, astrokimya ve astrobiyoloji gibi alt araştırma alanlarına sahiptir [6]. Ayrıca, matematik ve geometri gibi araştırma alanları da astronomi bilimi içinde yer alan ve astronomi biliminin gelişmesini sağlayan alanlardır. Bundan dolayı astronominin fen bilimlerinin hem temel bir parçası hem de ortak noktası olduğu düşünülebilir.

Astronomi, günümüz teknolojisiyle gelişim göstermiştir. 1609 yılında Galileo'nun teknolojik bir araç olan teleskopla ilk astronomik amaçlı gözlemleri yapmaya başlaması astronomi biliminde yeni bir çağın başlangıcı olmuştur. Paralel olarak, bağlantılı disiplinlerin de doğrudan gelişimini sağlamıştır. Örnek vermek gerekirse, Kopernik devrimi süresince jeosentrik (yer merkezli) evren anlayışından heliosentrik (güneş merkezli) evren anlayışına doğru geçilmesi, hem evreni anlayışımız açısından bilim felsefesini değiştirmiş ve geliştirmiş hem de yörünge, periyot, hareket, kütle çekimi gibi kavramların gelişimiyle fizik biliminin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Yine fizik biliminde ışık tayfı ve Doppler etkisi konularındaki gelişmeler genişleyen evren modelinin ileri sürülmesine olanak sağlamış ve astronomi biliminin gelişmesine yardımcı olmuştur. Bu sebeple astronomi, evreni kavrayışımız açısından temel bilimlerin ortak noktasında yer alan ve her açıdan önemli bir konumda olan bir bilim dalıdır [50].

Astronomi geçmişten günümüze insanların günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma konumundadır. Dünya'nın kendi ekseni etrafından dönmesi ve Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanması, bir günün ve bir yılın zaman olarak ölçülmesi, Dünya'nın eksen eğikliğine sahip olması nedeniyle mevsimlerin oluşumunun açıklanması ve yüzyıllardır takvimlerin Güneş ve Ay'ın görünür hareketleri temel alınarak yapılması, astronominin günlük yaşamımızın bir parçası olduğunu gösteren örneklerden birkaçıdır. Dolayısıyla astronomi günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçasıdır.

Astronomi günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası olduğu için, formal ve informal eğitim-öğretimin de ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Formal eğitimle öğrencilere astronomi kavramları ve astronomideki düşünce sistemleri öğretilirken,

informal eğitimle bireylerin günlük yaşamlarını kolaylaştıran bilgilerin astronomi açısından kaynaklarını öğrenmeleri sağlanmalıdır [51].

Koçer ve Gülseçen [52] fen bilimlerinin tarih boyunca gelişmesinde astronominin başrol oynadığı belirtilmiştir. 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Dünya'nın ilk yapay uydusu olan Sputnik uydusunu uzaya fırlatmasıyla, Sovyetler Birliği astronomi ve teknoloji alanında bir adım öne geçmiş ve bu durum devletlerarası uzay yarışının başlamasına neden olmuştur. ABD uzay yarında geride kalmamak adına temel fen kavramlarını topluma biran önce kazandırmak için programlar geliştirmiş ve bu programların uygulanmasını sağlamıştır. Yapılan bu uygulamalarda astronomi en önde gelen alan olmuştur. STAR ( Science Teaching through its Astronomical Roots) Projesi [53] ABD'de gerçekleşen bu değişime bir örnektir. Bu proje, fen derslerine olan ilginin azalmasında ve fen ve matematik kavramlarının yeterince anlaşılmamış olmasından doğan kaygı ile ortaya çıkmış ve astronomiyi temel alan bir öğretim programı niteliğindedir. Uzay yarışında geride kalmamak adına birçok ülke benzer endişeleri taşımaktadır. Örneğin Fransa bu yarışta geri kalmamak adına CLEA (Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy) projesini [54] devreye sokmuştur.

Daha önce de belirtildiği gibi astronomi birçok bilim dalı ile etkileşim halindedir. Bunların ötesinde ise astronomi yaşadığımız gezegeni, galaksiyi ve evreni anlamamızı sağlar. Nitelikli bir fen eğitiminin amacı, bilimin ne olduğunu, nasıl yapıldığını, süreçlerin nasıl işlediğini anlayan, bilimsel olanla, bilimsel olmayanı ayırt edebilen yani kısaca bilim okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır [55].Bu açıdan bakıldığında, astronomi bu amacı gerçekleştirmek için kullanılabilir en temel araç niteliğindedir. Astronomi eğitimi sayesinde, astronominin tarihsel gelişimi yoluyla öğrencilere bilim tarihi ve buna eşlik eden teknolojik gelişmeler kavratılabilir; yeni astronomik gelişmeler yoluyla öğrencilerin bilinçlenmesi sağlanabilir ve yeni bilimsel gelişmelere merak uyandırılabilir; Güneş ve Ay gözlemi, tutulmaların gözlenmesi, günlük ve mevsimsel değişimlerin gözlenmesi yoluyla öğrencilerin kendi araştırma sorularına cevap aramaları teşvik edilerek onlara bilimsel araştırma alışkanlığı kazandırılabilir ve bu süreçte öğrencilerin gözlem, tahmin, çıkarım, veri toplama, sonuca ulaşma, verileri

yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaları sağlanabilir. Ayrıca astronomi yoluyla bilimin doğası öğeleri kavratılabilir. Örneğin astronomlar daha önceden elde ettikleri verilere ve tahminlerine dayalı olarak teoriler geliştirirler ve modeller oluştururlar. Teorilerini ve modellerini ise gözlemleriyle test ederler. Bu süreç bilimde teorilerin, kanunların ve modellerin nasıl işlev gördüğünü tartışmak için çok iyi bir örnektir. Plüton örneğinden yola çıkarak, Plüton gezegeni hakkındaki verilerin değişmemesine rağmen bilim insanlarının bakış açısının değişmesi yoluyla bilimsel bilgilerin değişebileceğine değinilebilir. Astronomi ve astroloji arasındaki farklılıklar ele alınarak öğrencilerin bilimi, sözdebilimden ayırması ve bu yolla bilimin özelliklerini öğrenmesi sağlanabilir. Bu açıdan bakıldığında, astronomi fen eğitiminin amaçlarına uygun bilim okur-yazarı bireyler yetiştirmek için kullanılabilir çok yönlü bir araçtır.

### **2.3. Tutum Kavramı**

Birçok kaynak tarafından tanımlanan tutum kavramı Koballa [56]'e göre insanların çevresinde gerçekleşen olay ve durumlara karşı göstermiş olduğu öğrenilmiş tepkidir. Newhouse [57]'a göre tutum, bir kişi, nesne veya konu hakkındaki olumlu veya olumsuz duygular olarak tanımlanır. Allport [58] ise tutumu, bireyin bir nesne veya durum karşısında takınacağı davranışları etkileme ve yönlendirme gücü olan duygusal ve zihinsel yapılar olarak tanımlamaktadır. Bu tepkilerin olumlu veya olumsuz olduğunu gözlemleyebilmek için, bireylerin sergilemiş olduğu davranışların gözlemlenmesi ve buna dayanarak sahip oldukları tutum hakkında yorum yapılması gerekmektedir. Tutumla ilgili yapılan çalışmalar, tutumun yaşantılar sonucu kazanıldığını, bir olay karşısında sergilenen davranışla gözlemlendiğini ve tutumda meydana gelecek bir değişimin uzun zaman gerektirdiğini göstermektedir [59].

Öğrencilerin bilime karşı tutumlarının onların okul yaşantılarına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü tutum, insanın davranışlarını şekillenmesinde önemli bir rol üstlenir [57]. Örneğin, birey bir konu hakkında olumlu tutum sergiliyorsa, o konu hakkında vereceği kararların da olumlu olması beklenir ve dolayısıyla eğer öğrenciler astronomiye yönelik olumlu tutuma sahip olurlarsa, astronomiyle ilgili aktivitelerin içinde bulunmak için daha çok çaba ve zaman

harcamaları veya aktivitelerden daha çok zevk almaları beklenir. Dolayısıyla, öğrencilerin tutumları, onların bilimi öğrenmesinde önemli bir role sahiptir [60].

### **2.3.1. Fen Öğretiminde Astronomiye Yönelik Tutum**

Öztürk [61]'e göre tutum; bireylerin psikolojik bir nesneye karşı duygu, düşünce ve davranışlarda bulunma eğilimidir. Öğrencilerin fen dersine yönelik duygu, düşünce, davranış ve inançları fen dersine karşı tutumlarını göstermektedir. Benzer şekilde, öğrencilerin astronomiye yönelik duygu, düşünce, davranış ve inançları ise astronomiye karşı tutumlarını göstermektedir.

Uçar ve Demircioğlu [62] modern toplumlarda astronomiye karşı olumlu tutum geliştirmenin bilim okur-yazarlığının bir parçası olduğunu, temel astronomi kavramlarının bireylere küçük yaşlardan itibaren verilmesi gerektiğini ve böylece bireylerin astronomiye karşı sahip olduğu tutumun olumlu olarak gelişeceğini ifade etmişlerdir.

Bektaşlı [33] astronomiye yönelik düşük tutuma sahip fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konuları hakkında daha çok kavram yanlışlığına sahip olduğunu ve bilimsel olmayan açıklamalar yapma eğilimi gösterdiğini, fakat orta ve yüksek tutum düzeyine sahip öğretmen adaylarının daha bilimsel açıklamalar yapabildiğini göstermiştir. Dolayısıyla bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu astronomiye yönelik tutumları ile onların astronomi kavramlarını anlama düzeyleri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### **2.3.1.1. Astronomiye Karşı Tutum Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Yapılan Çalışmalar**

İlgili literatür incelendiğinde hem farklı kademelerdeki öğrencilerin hem de öğretmen ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Okulu ve Oğuz-Ünver [30] tarafından yürütülen araştırmada, öğretmen adaylarının astronomiyle ilgili tutumları incelenmiştir. Okulu ve Oğuz-Ünver [30] fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada, farklı branşlardaki öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ifade ederken

kararsız oldukları dolayısıyla astronomiye yönelik tutum düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu bulunmuştur.

Benzer bir araştırma Karatay ve Meriç [31] tarafından gerçekleştirilmiştir. Karatay ve Meriç [31], fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan 201 öğretmen adaylarının astronomiyle ilgili tutum düzeylerini ve astronomi konularındaki bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Astronomi Tutum Ölçeğinin kullanıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu ve tutumlarının okudukları bölüme ve sınıf seviyelerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bektaşlı [33] ise öğretmen adaylarının astronomi konularıyla ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları ile onların astronomiye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya 78 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır ve bu öğretmen adaylarından 9'u ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonuçları, genel olarak astronomiye yönelik düşük düzeyde tutuma sahip öğretmen adaylarının daha fazla kavram yanılgısına sahip olduğunu ve bu öğretmen adaylarının daha çok bilimsel olmayan açıklamalar yaptığını, öte yandan orta veya yüksek düzeyde tutuma sahip öğretmen adaylarının ise daha bilimsel açıklamalar yapabildiğini göstermiştir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının eksik oldukları konulara yönelik olumsuz tutum geliştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Türk ve Demir [63] ise okul öncesi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ve bu tutumların sınıf seviyesine göre değişip değişmediğini araştırmıştır. Araştırmaya 1. sınıftan 4. sınıfa kadar toplam 205 öğretmen adayı katılmıştır. Astronomi tutum ölçeğinin uygulandığı çalışmada genel olarak öğretmen adaylarının tam anlamıyla olumlu bir tutum sergilemediği, tutumlarının kararsızım ve katılıyorum ifadeleri arasında değiştiği ve sınıf seviyesine göre tutumlarının farklılaşmadığı bulunmuştur.

Türk ve Kalkan [64] ise üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirip, bu ölçek yardımıyla fen bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği sağlandıktan sonra 315 fen bilimleri



öğretmen adayına uygulanmış ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumları ortaya konmuştur. Araştırmada, 4. sınıf öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum puanlarının, 1., 2. ve 3. sınıfta okuyan fen bilimleri öğretmen adaylarının astronomi tutum puanlarından anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuş. Buna dayanarak araştırmacılar, fen bilimleri öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça astronomiye yönelik tutumlarının da arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Balbağ ve Erdem [32] fizik öğrencilerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının bölüm, cinsiyet, akademik başarı, mezun olunan lise türü gibi değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığı araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ve fizik öğrencilerinin astronomi tutum düzeylerinin genel olarak olumlu olduğu bulunmuştur.

Diğer çalışmalardan farklı olarak Nilsen ve Angell [60] ise ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını anket ve görüşme yöntemi kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya 200 8. sınıf öğrencisi dâhil edilmiştir. Araştırma, hem anket hem de görüşme verilerine göre araştırmaya katılan öğrencilerin astronomiye yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin astronomiyi eğlenceli ve heyecan uyandırıcı olarak nitelediği belirtilmiştir.

### **2.3.1.2. Astronomiye Karşı Tutum Düzeylerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Bir önceki bölümde ifade edildiği gibi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumları istenilen seviyeden oldukça uzaktır. Bu nedenle son yıllarda, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Fakat bu konuda yapılan araştırmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmaların çoğunlukla ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmek amacıyla tasarlanmış olduğu görülmektedir.

Astronomiye yönelik tutumlarının gelişiminin araştırıldığı ilk çalışmalardan birinde Mallon ve Bruce [65] 8-10 yaş aralığındaki öğrencilerin planetaryum ziyaretlerinin onların astronomi konularındaki kavramsal öğrenmelerine ve astronomiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada iki farklı çeşit planetaryum yaklaşımı

(geleneksel yıldız gösterisi ve katılımcı odaklı planetaryum) tercih edilmiştir ve hangi tür planetaryumun yaklaşımının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini ve astronomiye yönelik tutumlarını daha çok etkileyeceği test edilmiştir. Araştırmada daha önce öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını ölçmek için geliştirilen ölçek kullanılmış ve ölçekte bilim kelimesi astronomi ile, bilim insanı kelimesi astronom ile ve fen sınıfı kelimesi ise planetaryum ile değiştirilmiştir. Araştırma sonuçları, etkinlik temelli uygulanan ve sözel etkileşimin fazla olduğu katılımcı odaklı planetaryum programının öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Okulu [66] fen bilgisi öğretmenliği 3. Sınıfta okuyan 88 öğretmen adayı ile yürüttüğü araştırmasında, fen ve teknoloji programını temel alarak geliştirdiği altı astronomi etkinliğinin astronomiye yönelik akademik başarıyı ve tutumları nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmada nicel verilerin toplanması için “astronomi başarı testi” ve “astronomi tutum ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen veriler, araştırma kullanılan astronomi etkinliklerinin astronomiye yönelik başarıyı ve tutumu artırdığını göstermektedir.

Bektaşlı [23] ise medyanın kullanılması yoluyla işlenen astronomi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye karşı tutumlarını ve astronomi başarılarını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Deney grubunda 43, kontrol grubunda 45 olmak üzere araştırmaya toplam 88 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Deney grubunda astronomi dersi, astronomiyle ilgili belgesel, video, dergi gibi medya içeriklerinin kullanılmasıyla yürütülürken, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel bir öğretimle yürütülmüştür. Araştırma sonuçları deney ve kontrol grubu arasında astronomiye yönelik tutum açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Buna dayanarak, araştırmacı astronomi dersinde medya kullanımının öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını ifade etmiştir.

Yılmaz [67] bir fen bilimleri öğretmeni ve 7. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında, astronominin daha iyi öğretilmesi için çözümler aramıştır. Eylem araştırması olarak yürütülen bu araştırmada, Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi için simülasyon ve video içerikleri hazırlanmış, planetaryum gezisi

düzenlenmiş ve mobil yıldız haritası uygulaması kullanılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için ön-test son-test olarak “astronomi bilgi testi” ve “astronomi tutum ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen veriler, uygulamanın astronomiye yönelik başarıyı ve tutumu artırdığını göstermektedir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Yedinci sınıf öğrencileriyle yürütülen başka bir araştırma ise yine Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi konuları ele alınmıştır. Arıkkurt [68] bu ünite için hazırlanan kavram karikatürleri ile kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin başarılarına, kavram yanlışlarının giderilmesine ve tutumlarına etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmada ön-test son-test desen kullanılmış ve araştırmaya iki deney grubunda toplam 53 öğrenciyle katılmıştır. Araştırma verileri “astronomi başarı testi”, “astronomi kavram karikatürü testi” ve “astronomi tutum ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerle astronomi kavramları hakkında görüşme yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, kavram karikatürlerinin kullanılmasının astronomiye yönelik tutumu artırdığı ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı grupta da ön-testten son-teste öğrencilerin tutum puanlarında artış olmasına rağmen, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Albayrak [69] ise, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye karşı tutumlarını geliştirmek için istasyon tekniğini kullanmıştır. Araştırmaya 98 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için ön-test son-test olarak “astronomi bilgi testi” ve “astronomi tutum ölçeği” kullanılmıştır. Deney grubunda öğrenme istasyonu kullanılmış, kontrol grubunda ise ders kitabında yer alan etkinlikler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun astronomi tutum ölçeği son test puanları arasında deney grubu lehine bir artış bulunmuş, fakat bu artışın anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul 7. sınıf öğrencileriyle yürütülen başka bir çalışmada ise Türk ve Kalkan [19] “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi içerisindeki astronomi kavramlarının modeller yardımıyla öğretilmesinin, öğrencilerin astronomi başarılarına ve astronomiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için ön-test, son-test ve kalıcılık olarak “astronomi başarı testi” ve “astronomi tutum ölçeği”

üç kez kullanılmıştır. Deney grubundan ders geliştirilen fiziksel modeller yardımıyla, kontrol grubunda ise mevcut programdaki etkinlikler yardımıyla işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamalar öncesinde ve sonrasında astronomi tutum puanlarının anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Araştırmacılar buna dayanarak, fiziksel modeller yardımıyla yapılan astronomi öğretiminin, mevcut programdaki etkinlikler yardımıyla yapılan öğretime kıyasla, 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarının pozitif yönde geliştirilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerle yürütülen bir diğer araştırmada ise webquest destekli, powerpoint destekli ve ders kitabı destekli etkinliklerin etkisi karşılaştırılmıştır. Balcı [70] tarafından yürütülen bu araştırmada 7. Sınıf öğrencileri seçilmiş ve Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesindeki konular yer almıştır. Araştırma, 7. sınıfta okuyan üç şubeden toplam 56 öğrenciyi kapsamaktadır. Araştırmada iki deney bir kontrol gruplu ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada 3 grup bulunmaktadır. Bunlardan iki tanesi deney grubu ve bir tanesi kontrol grubudur. Deney gruplarından birisinde webquest ile, bir diğerinde powerpoint ile ve kontrol grubunda ise ders kitabı ile öğretim yapılmıştır. Araştırmada “Astronomi Tutum Ölçeği”, “Astronomi Başarı Testi” ve “Bilgisayar ve Web Destekli Çalışmaya Yönelik Tutum Ölçeği” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Her üç gruba da bu ölçekler öğretim yapılmadan ön-test olarak ve 12 saatlik öğretim sonunda son-test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda, webquest ve powerpoint destekli etkinliklerin öğrencilerinin astronomiyle ilgili tutum puanlarını artırdığı ancak bu artışın anlamlı bir fark yaratmadığı bulunmuştur. Ayrıca gruplar birbiriyle kıyaslandığında, astronomiye yönelik tutum açısından en yüksek erişim puanına powerpoint destekli grupta ulaşıldığı, fakat grupların tutum erişim puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Ortaokul öğrencileri ile yürütülen bir diğer araştırmada Başakçı [71] gezici planetaryumların 7. sınıf Fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve astronomiye karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda 44 ve deney grubunda 45 kişi yer almıştır.

Araştırmada öğrencilerin astronomi konularındaki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan 22 soruluk “Akademik Başarı Testi”; astronomiye yönelik tutumlarını ölçmek “Astronomi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kontrol grubu ve deney grubuna geleneksel yöntem kullanılarak anlatılmıştır. Deney grubuna bir hafta sonra gezici planetaryum sistemi getirilerek ünitedeki konulara yönelik gösterilerde bulunulmuştur. Ölçekler ünite öncesinde ve sonrasında her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, astronomi tutum ölçeği son-test ortalamalarının deney grubu lehine daha yüksek olduğunu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Benli-Özdemir [72] ise 6. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları ile ilgili kavram yanlışlarını gidermek ve astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmek için animasyon destekli fen öğretimi yaklaşımını kullanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının çoğunun giderildiği görülmüştür. Astronomiye yönelik tutum açısından değerlendirildiğinde ise, öğrencilerin uygulama sonunda tutumlarının arttığı fakat bu artışın istatistiksel anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **2.4. Öz-yeterlik Kavramı**

Öz-yeterlik kavramı, birçok sosyal öğrenme kuramcısı tarafından tanımlanmaya çalışılmıştır. Bandura [73] 'ye göre öz-yeterlik, kişilerin içinde buldukları etkinlikleri başarılı bir şekilde tamamlamalarına yönelik sahip oldukları inançları, algıları ve yargılarıdır. Zimmerman [74] 'e göre, öz-yeterlilik kişinin bir işi yapabilme, başarabilme kabiliyeti hakkındaki yargılarıdır. Schunk [75]'a göre öz-yeterlik, bireylerin belirli bir görevi gerçekleştirebilmesi için gerekli olan yetenek ve denetleme kapasitesinin kendilerinde var olduğu inançlarıdır. Ayrıca Schunk [75] öz-yeterliliği, bireyin ortaya konan hedefe ulaşmak için inancını artırıp hedeflerini zorlaştırarak yeni kazanımlar elde ettiği ve bu kazanımları ile yeni hedefleri gerçekleştirdiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Öz-yeterlik, bireyin sahip olduğu bilgi, beceri, yetenek ve tecrübe bakımından kendilerini algılamaları ve karşılaştıkları durumlarla baş edebilmeleri konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, son yıllarda öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki açıdan kendilerini algılamaları ve

yeterli hissedip hissetmedikleri konusunda kendilerini tanımları üzerinde oldukça durulmaktadır. Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının bu kendilerini tanıma süreci hakkındaki fikirleri “öz-yeterlik inancı” ya da “öz-yeterlik algısı” olarak ifade edilmektedir [76]. Öz-yeterlik inancı ilk kez, Bandura’nın Sosyal Öğrenme Kuramı’nda ortaya atılmıştır ve bireylerin karşılaştıkları durumlarla başa çıkabilmek için kendilerinde elzem olan becerileri ne kadar iyi kullanabileceklerine dair kendi kişisel yargılarını ifade eder [77]. Davranışların oluşmasında yatan sebeplerden biri de Bandura’ya göre öz-yeterliktir [73; Akt: 78]. Dolayısıyla, sınıf içinde öğretmen davranışlarını yönlendiren temel etkenlerden biri öğretmenlerin öğretmeye yönelik öz-yeterlik algılarıdır.

#### **2.4.1. Öz-yeterlilik İnancı**

Bandura [79] tarafından geliştirilmiş ve orijinali self efficacy olan kavram, bu araştırmada öz-yeterlik inancı olarak kullanılacaktır. Literatürde bu kavram için aynı veya benzer anlamlara gelen birçok İngilizce (self-efficacy, self-efficacy belief, perceived self-efficacy) ve Türkçe (öz-yeterlik inancı, algılanan öz-yeterlik, öz-etkililik inancı) ifade kullanılmaktadır. En basit tanımıyla öz-yeterlik, bireyin sahip olduğu yeteneklere olan inancı olarak ifade edilebilir. Bandura [73] öz-yeterliliğin akademik çalışmalarda, akademik performansın tayin edilmesi amacıyla kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bandura ve Lock [80] yaptıkları eğitim araştırmalarına dayanarak, öz-yeterlik inançlarının bireyin akademik performansını belirlemek için kullanılacak en iyi öğelerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü öz-yeterlik insanın davranışlarını, tutumlarını ve sorumluluklarını yönlendiren ve bu davranışların eyleme geçmesini sağlayan gayrete önemli bir katkı sağlar [81].

Pajares [82] aynı yeteneğe sahip öğrencilerin akademik başarıları arasında meydana gelen farkı, öz-yeterlik inancı yüksek olan bireylerin zorluklarla yılmadan baş etmesiyle açıklamıştır. Bununla paralel olarak, Lau ve Roeser [83] çalışmalarında lise öğrencilerinin öz-yeterlik inançları ile akademik başarıları arasında doğru orantılı bir ilişki bulmuşlardır. Benzer olarak Britner ve Pajares [84] ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma yürütmüş ve öz-yeterlik inancı ile akademik başarı arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bandura [73] öz-yeterlik inancı kavramını bireylerin hedefe ulaşabilmek için gerekli performansı sergileme ve uygulama yetenekleri hakkındaki kendi yargıları olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla, bir konunun öğretimine yönelik öz-yeterlik inancı, bir öğretmenin öğrencilerinin öğrenmesini sağlaması için gerekli bilgi, beceri, yöntem ve teknikleri kullanabilme yeteneği hakkındaki yargısını ifade etmektedir. Schunk ve Pajares [85]'ye göre bir insanın bir eylemi gerçekleştirirken sonuca varamayacağına dair inancı herhangi bir işte ya da konuda bir ilerleme kat edememesine ve zorluklarla karşılaştığı zaman hemen pes etme eğiliminde olmasına neden olmaktadır. Benzer olarak, insanlar daha çok sevdiği işi ya da kendini o işte yeterli hissettiği işleri yapma eğilimindedir. Fakat kendini güvende hissetmediği işten de ayrılma eğilimindedir [86]. Fen bilimleri dersi açısından bakıldığında, bir fen bilimleri öğretmenin, öğretim süresince kendini bu işte başarılı, yeterli ve yetkin hissetmesi, öğrencilerin öğrenmelerini, başarılarını, motivasyonlarını ve tutumlarını etkileyecek etkenlerin başında gelmektedir.

Demirci ve Özyürek [40] astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inancını “Öğretmenlerin astronomi konularında etkili veya verimli öğretim davranışları sergileyebilmelerine ve öğrencilerinin astronomi başarılarını etkileyebilme yeteneğine ilişkin inançları” olarak tanımlamaktadır. İlgili literatür incelendiğinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çeşitli konuların öğretimine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirleme ve geliştirme çalışmalarına rastlanmaktadır. Fakat öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik düzeyleri hakkında çalışmalar yok denecek kadar az sayıdadır.

#### **2.4.1.1. Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Güneş [41] öğretmen adaylarının astronomiyle ilgili bilgi düzeylerini ve onların bilimin doğası algısı ile astronomiye yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada fen bilgisi öğretmenliği (55 kişi) ile sosyal bilgiler öğretmenliği (72 kişi) okumakta olan toplam 127 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının astronomiye yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin orta seviyede olduğu bulunmuştur.

Demirci [87], fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretiminde öz-yeterliklerini ölçmek için ilk olarak “Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeğini geliştirmiştir. Araştırmaya 106 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterliklerinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca cinsiyet, öğrenim durumu, mesleki deneyim, mezun olduğu yükseköğretim kurumu, lisans/lisansüstü öğreniminde astronomi dersi alma durumu, astronomi ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılım durumu gibi özelliklerin anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığına bakıldığında ise cinsiyette ve herhangi bir astronomi etkinliğine katılım durumunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Yukarıda bahsedilen araştırmaların dışında astronomiyle doğrudan ilişkili olmasa bile fen bilgisi öğretimine yönelik veya fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlikle ilgili öz-yeterliklerine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin Yavuz ve Kırbaşlar [88]’nin yaptığı çalışmanın amacı ise, fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmenlikle ilgili öz-yeterlik seviyelerini, farklı değişkenler açısından araştırmaktır. Araştırmada 501 Fen Bilgisi öğretmenine ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmen öz-yeterlik seviyelerinin öğretmenlerin kıdem ve mezuniyet seviyelerine (lisans/lisansüstü) göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı bulunmuştur. Ayrıca cinsiyet ile mezun olunan fakülte bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kahyaoğlu ve Yangın [89] ise farklı branşlardan öğretmen adayları ile çalışmıştır. Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer bölümlerdeki öğretmen adaylarına göre mesleki öz-yeterliklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

#### **2.4.1.2. Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerini Geliştirmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Literatürde, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemeyi ve geliştirmeyi amaçlayan çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

Straits ve Wilke [90], asıl alanları bilim olmayan üniversite öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında, düz anlatıma dayalı ve etkinlik temelli temel astronomi dersinin öğrencilerin bilime yönelik öz-yeterliklerine, başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, etkinlik temelli temel astronomi dersini



alan ve asıl alanları bilim olmayan üniversite öğrencilerinin, diğer gruptaki öğrenciler kadar başarıları artmış olmasına rağmen, bilime yönelik öz-yeterliklerinin azaldığını göstermektedir. Fakat bu araştırmada astronomi konularına yönelik değil bilime yönelik öz-yeterlik araştırılmıştır.

Benzer olarak üniversite öğrencileriyle yürüttükleri araştırmalarında, Cordova, Sinatra, Jones, Taasobshirazi ve Lombardi [91] öğrencilerin önbilgilerine güveninin, öz-yeterlik inançlarının, ilgilerinin ve bilimsel algılarının onların kavramsal öğrenmelerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. İlk ölçümlerin alınmasının ardından öğrenciler mevsimlerin değişimi hakkındaki kavram yanlışlarını çürütmeyi amaçlayan bir metin okumuş ve sonrasında ölçümler tekrarlanmıştır. Araştırmacılar, bu araştırma sonunda düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç öğrenci profiline ulaşmışlardır. Bu profillerden orta seviyede profilim yani yüksek güven, yüksek öz-yeterlik inancı ve yüksek ilgi fakat düşük bilimsel algı ve yüksek kavram yanlışlığı olan grubun, kavramsal değişim için en üretken grup olduğu sonucuna ulaşmışlar. Bu araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve doğrudan mevsimsel değişime yönelik öz-yeterliliği ölçmeyi amaçlayan ölçme aracı kullanılmıştır.

Bailey, Lombardi, Cordova ve Sinatra [92] temel astronomi dersini alan 700 üniversite öğrencisiyle yürüttükleri araştırmalarında, öğrencilerin yıldız konusundaki öz-yeterlikleri, ilgileri ve bilgileri arasındaki etkileşimi ve temel astronomi dersinin öğrencilerin yıldız konusundaki öz-yeterliklerine ve ilgi düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, temel astronomi dersinin uygulandığı beş sınıftan üçünde öğrencilerin yıldız konusuna yönelik öz-yeterliklerinin arttığını göstermektedir. Fakat bu araştırmada öz-yeterliliği ölçmek için kullanılan ölçme aracı, doğrudan astronomi konularındaki öz-yeterliliği ölçmeye yönelik bir ölçme aracı değildir.

Şahin-Çakır ve Durukan [93], aktif katılımlı materyal geliştirme sürecinin öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği maddelerinin astronomi öğretiminde öz-yeterlik inancının ölçülmesi için uyarlanmış versiyonu kullanılmıştır. Araştırmada, aktif katılımlı materyal geliştirme sürecinin

öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ortalamalarını artırdığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Literatürde yer alan bu çalışmalar incelendiğinde, özel olarak astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inancının ölçülmesi için geliştirilen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının kullanıldığı çalışmaların çok kısıtlı olduğu görülmektedir.

## **2.5. Etkinlik Temelli Öğrenme**

### **2.5.1. Etkinlik**

Etkinlik kavramı günlük yaşamda ve eğitim-öğretim sürecinde çok farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü'nde etkinlik kavramı çocukların, kendi amaç ve gereksinimlerine uygun geldiği için isteyerek katıldıkları eylemler ve eylemlere etkide bulunmak için yapılan atılım olarak tanımlanmaktadır[1]. Öğretim sürecinde ise, ders için belirlenen kazanımların kazandırılması için öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirmeleri için etkin ve gönüllü olarak katılacakları eylemler olarak tanımlanabilir. Bu eylemler; spor, sanat, sosyal ve öğretim gibi alanlarda olabilir [94].

### **2.5.2. Etkinlik Temelli Öğrenme**

Etkinlik temelli öğrenme, oluşturmacı yaklaşıma dayanır. Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının bel kemiğini öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunan bir dizi etkinlik oluşturur [95]. Etkinlik temelli öğrenme sürecinde yöntemin isminden de anlaşılacağı gibi öğrenen etkin konumdadır. McGrath ve MacEwan [96] öğrenenin bu süreçteki durumunu şöyle açıklamaktadır; “Öğrenci pasif olarak sadece bilgi edinmeye dayanan didaktik geleneksel eğitime oranla, etkinlik temelli eğitimde, yaparak, yaşayarak ve deneyimlerini yansıtarak öğrenme sürecine etkin bir şekilde dâhil olur” .

Türkiye’de 2005 yılında yenilenen öğretim programı ile oluşturmacı yaklaşım eğitim-öğretim programlarımızdaki yerini almıştır [97]. Oluşturmacı yaklaşım ile öğrenci pasif konumdan aktif konuma geçmiştir. Öğretmen bilgiyi aktaran değil yol gösteren kişi konumundadır. Derslerde yapılan etkinlikler sınıf içi ile sınırlı kalmamış sınıf dışına da taşınmıştır. Oluşturmacı yaklaşımda, öğrenme bireyin

yaşantısından ayrı tutulamaz. Öğrenmede bireyin ilgisi, ihtiyaçları ve beklentileri ön plandadır. Öğrenenler kendi öğrenmelerine etkin olarak katıldıklarında bilgi kalıcı olur. Öğrenenler araştırıp keşfederek, yorumlayarak ve çevre ile etkileşim kurarak bireysel bilgilerini yapılandırırlar.

Etkinlik temelli öğrenme; öğrencilerin bilgi, beceri, değer ve tutum kazanmalarına; bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirmelerine ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerine yardımcı sınıf içi veya sınıf dışı etkinlikler içeren bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlanabilir [98]. Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin konuya ilgilerini çeken, derse yönelik motivasyonlarını artıran, bireysel farklılıkların dikkate alındığı ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran öğrenme ortamları oluşturulur [99].

Öcal [100]'ye göre etkinlik temelli öğretimin hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından kazanımları vardır. Öcal [100]'nin belirttiğine göre, bu yaklaşım öğretmenleri sürekli aktif kıldığı için onlara derste başarılı olduklarını hissettirir ve öğretmenlerdeki bu olumlu duygu ise öğrencilerin derse olan tutumlarını ve motivasyonlarını artırır. Öğrencilerin, etkinlikler sırasında anında dönüt alması ise yaklaşımın, bahsedilen bir başka olumlu özelliğidir.

Ergin, Şahin Pekmez ve Öngel Erdal [101] ise etkinlik temelli öğrenme yaklaşımda kullanılan ve çevremizde bulabileceğimiz, günlük yaşantımızın parçası olan basit malzemelerle yapılan deney ve etkinliklerin öğrencilere sağladığı yararları derlemiştir. Buna göre; etkinlik temelli öğrenme, öğrencilerin problemleri basit yollarla çözeceklerine dair inançlarını artırır, çevrelerine araştıran, analiz eden ve değerlendiren bir gözle bakmalarına yardımcı olur, fen kavramları ile günlük yaşamı arasında bağlantı kurmasını sağlar, el becerilerini ve zihinsel becerilerini geliştirir ve onların farklı malzemeler kullanmalarını teşvik ederek yaratıcılıklarını artırır.

Saylan-Kırmızıgül [102] ise etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının belirli sınırlılıkları olabileceğini belirtmektedir. Buna göre; öğretmenlerin kalabalık sınıflarda uygulama yapmakta zorlanabileceğine, ders öncesi hazırlıklar için fazla zaman ve emek harcanması gerektiğine ve etkinlikler iyi planlanmadığı takdirde etkinlik sürecinin zaman açısından yönetiminin zor olacağına dair problemler

yaşayabileceğine işaret edilmiştir. Benson ve Blackman [103] ise, eğer öğrenciler öğrenme yaşantılarının çoğunu geleneksel öğrenme ortamları yoluyla edinmişlerse, etkinlik temelli öğrenmede yaşanılacak en zor problemin öğrencileri bu yaklaşım yoluyla öğrenebileceklerine cesaretlendirmek ve onların katılımını sağlamak olduğunu belirtmektedir.

### **2.5.3. Etkinlik Temelli Öğrenme ile İlgili Çalışmalar**

İlgili literatür incelendiğinde etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının çoğunlukla matematik eğitiminde kullanıldığı görülmektedir (104,105,106,107). Etkinlik Temelli Öğrenme yaklaşımının, elektronik ve haberleşme mühendisliği [108], sosyal bilgiler öğretmenliği [98] ve mülkiyet ekonomisi [109] gibi alanlarda da kullanıldığı görülmektedir.

Literatürde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının etkinlik temelli öğrenme yaklaşımına yönelik görüşlerinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır. Örneğin, Öcal [100], 102 sınıf ve branş öğretmeni ile yürüttüğü çalışmasında, öğretmenlerin etkinlik temelli öğrenme yönteminin uygulanması konusundaki fikirlerini araştırmıştır. Araştırma süresince görüşme yapılan öğretmenlerin etkinlik temelli öğretimin uygulanması konusunda genellikle zaman yönetimi ve sınıf yönetimi konularında sıkıntı yaşadığı, uygulanacak etkinlikler için malzeme ve materyal temin etmekte zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Kösterelioğlu, Bayar ve Kösterelioğlu [110] ise öğretmen adaylarının etkinlik temelli öğrenme ile ilgili fikirlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, özel eğitim dersi süresince öğretmen adaylarının ilgisini çeken etkinlikler hazırlamışlar ve bu etkinliklerin sonunda da öğretmen adaylarıyla görüşme yaparak onların etkinlik temelli öğrenme hakkındaki fikirlerini almışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının etkinlik temelli öğrenmenin öğrencilerin etkin katılımını sağladığını, sınıf içi iletişimi desteklediğini, konuların ve kavramların daha iyi öğrenilmesine yardımcı olduğunu ve sınıf içinde öğrenmenin yanı sıra eğlenmeye de yer verdiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Buna dayanarak araştırmacılar, öğretmen yetiştirme programlarında kalitenin sağlanması için etkinlik temelli öğrenme yönteminin kullanılmasının etkili olacağını belirtmektedir. Subaşı [111] ise 28 fen bilgisi öğretmen adayının etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersi konusundaki fikirlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen

adaylarının etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersi öncesine oranla astronomi konularında kendilerini daha yeterli hissettikleri ve astronomiye yönelik ilgilerinin arttığı bulunmuştur. Ayrıca araştırma sonunda öğretmen adayları, etkinlik temelli astronomi öğrenmenin temel astronomi kavramlarının akılda kalıcılığını artırdığını belirtmişlerdir.

Etkinlik Temelli Öğrenme yaklaşımı, fen eğitiminde farklı konuların öğretiminde kullanılmıştır. Bu çalışmalarda, fen etkinliklerine dayanan öğretimin öğrencilerin tutumlarına, kavramsal öğrenmelerine, başarılarına ve farkındalık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Örneğin, Başdaş [112] 6. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirildiği çalışmada “Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi”nin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına, fen dersini öğrenmeye karşı motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Deney grubunda, Isı ve Moleküllerin Hareketi, Isının Yayılması, Isı Yalıtımı gibi basit ve ucuz malzemeler kullanılarak yapılabilecek etkinlikler gerçekleştirmiş, kontrol grubunda ise ilköğretim fen programındaki yöntemler kullanılmıştır. Araştırmada, uygulanan etkinliklerin kontrol grubuna kıyasla, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, akademik başarılarını, fen dersini öğrenmeye karşı motivasyonlarını anlamlı bir şekilde farklılaştırdığı bulunmuştur. Sadi ve Çakıroğlu [113] duyu organları konusunda hazırlanmış etkinlik temelli öğretimin, 6. Sınıf öğrencilerinin fen başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada, öğrencilerin fen başarılarının artmasında etkinlik temelli öğretimin geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ise anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Koç ve Büyük [114] ise Kuvvet ve Hareket ünitesi çerçevesinde gerçekleştirdikleri ve basit malzemeler kullanarak yapılabilen Kendi Dinamometre Tasarımını, Misketlerin Hareketi, Kaldıraç Kullanımı ve Portakal Düşüyor gibi etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumuna etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, basit malzemeler kullanarak yapılan etkinliklerin, öğrencilerin tutumunu olumlu yönde geliştirmede anlamlı bir şekilde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karakaş, Doğan ve Sarıkaya [115] etkinlik temelli eğitimin BİLSEM’de öğrenim görmekte olan 57 üstün yetenekli öğrencinin ekolojik ayak izi konusundaki farkındalıklarına etkisini araştırmışlardır. Verilerin Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Ölçeği kullanılarak

toplandığı çalışmada, etkinlik temelli eğitimin öğrencilerin ekolojik ayak izi konusundaki farkındalıklarını artırdığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Farklı öğrenme yöntemlerinin etkisinin karşılaştırıldığı araştırmada ise, Saylan-Kırmızıgül [102] aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması ünitesi çerçevesinde etkinlik temelli, sorgulamaya dayalı ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımlarının etkililiğini karşılaştırmıştır. Her bir yaklaşımın farklı bir deney grubunda uygulandığı araştırmada 105 ortaokul öğrencisinin fen bilimine yönelik tutumları, motivasyonları, kaygı düzeyleri ve akademik başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırmada, her üç yaklaşımın da öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark yarattığı, öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmesinde ve kaygı düzeylerinin düşmesinde ise etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının daha etkili olduğu bulunmuştur.

Literatürde, hem astronomi konularını ele alan hem etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalarda çoğunlukla astronomi ve fene yönelik tutum ve başarı değişkenlerinin araştırıldığı görülmektedir. Örneğin, Straits ve Wilke [90], düz anlatıma dayalı ve etkinlik temelli temel astronomi dersinin asıl alanları bilim olmayan üniversite öğrencilerin bilime yönelik öz-yeterliklerine, başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada Ay'ın evreleri deneyi, gök cisimlerinin hareketleri ve astronomi tarihi gibi etkinlikler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, etkinlik temelli temel astronomi dersini üniversite öğrencilerinin, diğer gruptaki öğrenciler kadar başarıları artmış olmasına rağmen, bilime yönelik öz-yeterliklerinin azaldığını göstermektedir. Ayrıca araştırmacılar, kullanılan etkinliklerin uzamsal ilişkileri görselleştirdiği ve öğrencilere derse katılımları konusunda eşit fırsatlar tanıdığı sürece etkili olduğunu belirtmektedir. Okulu [66] ise fen ve teknoloji programını temel alarak geliştirdiği gökyüzü gözlemlerini, video sunumlarını, animasyon ve simülasyon kullanımını, teleskop yapımını ve astronomi kavramlarıyla ilgili deneyleri içeren altı astronomi etkinliğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik başarılarını ve tutumlarını artırdığını göstermiştir. Baltacı [116] ise deneysel olarak yürüttüğü araştırmasında, çoklu yazma etkinliklerinin kullanılmasının, ortaokul 7. sınıf

öğrencilerinin astronomi konularındaki başarılarına, kavramsal öğrenmelerine, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve fen-teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada yer alan iki deney grubunda da Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi çoklu yazma etkinlikleri kullanılarak işlenmiş, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Araştırmada, çoklu yazma etkinliklerinin, geleneksel öğretime kıyasla 7. sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki başarılarını, astronomi konularındaki kavramsal öğrenmelerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

İlgili literatür incelendiğinde, astronomi konularının etkinlik temelli öğrenme yaklaşımıyla ele alındığı ve bu yaklaşımın öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretime yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya ise araştırmacıların araştırmaları sonucunda rastlanmamıştır. Bu nedenle, mevcut araştırmanın amacı, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretime yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini araştırmaktır.

### 3. YÖNTEM

Araştırmada, astronomi dersinde uygulanan etkinlik temelli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi araştırılmıştır. Bu bölümde, araştırmada kullanılan araştırma deseni, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri tanıtılmıştır.

#### 3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, tek gruplu ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırma deseninde bir grup katılımcıya önce belirli bağımlı değişkenler üzerinden ön-test uygulanır, ardından belirli bir uygulama yapıldıktan sonra aynı bağımlı değişkenler üzerinden son-test uygulanır [117]. Araştırmanın deseni aşağıda diyagramda gösterilmiştir.

**Tablo 3.1:** Tek Gruplu Ön-test Son-test Deneysel Desen

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test
G	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi Tek Gruplu Ön-test Son-test Deneysel Desen’de araştırma grubuna ön-test olarak bir ölçme aracı uygulanır. Ön-test uygulamasının ardından deneysel işlem uygulanır. Son olarak ise deneysel işlemin etkililiğinin görülmesi için ön-test olarak uygulanan ölçme aracı son-test olarak tekrar uygulanır. Bu araştırmada desenin uygulanış şekli ise aşağıdaki diyagramda gösterilmiştir.

**Tablo 3.2:** Desenin Uygulanış Şekli

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test
G	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
UG	ATÖ AKÖÖİÖ	ETAÖ	ATÖ AKÖÖİÖ

UG: Uygulama Grubu, ATÖ: Astronomi Tutum Ölçeği, AKÖÖİÖ: Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği, ETAÖ: Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi



Bu araştırmada ise araştırmanın başında uygulama grubuna Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ön-test olarak uygulanır. Daha sonra Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi programı ile deneysel işlem gerçekleştirilir. Deneysel işlem sonunda ise uygulama grubuna tekrar Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği son-test olarak uygulanır. Böylece, bu araştırmada Tek Gruplu Ön-test Son-test Deneysel Desen uygulanmış olur.

### 3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmalarda hedef evren araştırmacının ulaşmak istediği ideal evren tercihini, ulaşılabilir evren ise araştırmacının ulaşabildiği gerçekçi evren tercihini yansıtır [117]. Bu araştırmanın hedef evreni İç Anadolu bölgesinde yer alan eğitim fakültelerinin fen bilgisi öğretmenliği programında okuyan ve astronomi dersini alan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın ulaşılabilir evrenini İç Anadolu bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği programında okuyan ve astronomi dersini alan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Yozgat Bozok Üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği programında okuyan ve astronomi dersini alan öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırmaya toplam 45 öğretmen adayı gönüllü olarak katılmıştır. Öğretmen adayları, fen bilgisi öğretmenliği programına merkezi sınavla yerleştirilmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde Fen bilimleri dersi konuları kapsamında astronomi öğretimi yapması öngörülmektedir. Bu nedenle yapılan araştırmanın fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmesi uygun bulunmuştur. Araştırma, 4. sınıfın bahar döneminde yani 8. yarıyılıda verilmekte olan astronomi dersi kapsamında yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına ait demografik veriler Tablo 3.3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.3:** Katılımcıların Demografik Özellikleri

<b>Cinsiyet</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>Kadın</i>	35	77.8
<i>Erkek</i>	10	22.2
<b>Yaş Aralığı</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>21 yaş</i>	2	4.4
<i>22 yaş</i>	21	46.7

<i>23 yaş</i>	14	31.1
<i>24 yaş</i>	7	15.6
<i>25 yaş</i>	1	2.2
<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>3. sınıf</i>	1	2.2
<i>4. sınıf</i>	41	91.1
<i>5. sınıf</i>	3	6.7
<b>Anne Eğitim Durumu</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>Okuma-yazma bilmeyen</i>	5	11.1
<i>İlkokul</i>	28	62.2
<i>Ortaokul</i>	9	20
<i>Lise</i>	1	2.2
<i>Üniversite</i>	2	4.4
<b>Baba Eğitim Durumu</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<i>Okuma-yazma bilmeyen</i>	2	4.4
<i>İlkokul</i>	22	48.9
<i>Ortaokul</i>	9	20
<i>Lise</i>	10	22.2
<i>Yüksekokul</i>	1	2.2
<i>Üniversite</i>	1	22.2

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının yaklaşık %78’i kadın, % 22’si erkektir. Öğretmen adaylarının yaşları 21 ile 25 arasında değişmektedir. Anne ve baba eğitim durumu ele alındığında ise öğretmen adaylarının anne ve baba eğitim düzeylerinde yığılmanın ilkökul düzeyinde olduğu görülmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın amacı, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini araştırmaktır. Bu nedenle, bu amacı gerçekleştirmek için ‘Astronomi Tutum Ölçeği’ ve ‘Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’ uygulama öncesinde ve sonrasında ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

### **3.3.1. Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ)**

Astronomi tutum ölçeği fen bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla Türk ve Kalkan [64] tarafından geliştirilmiştir. Türk ve Kalkan [64] literatürde yer alan ortaokul öğrencileri için hazırlanmış Astronomi tutum ölçeğini yükseköğretime uyarlanmak için bazı maddeleri çıkarmış ve bazı maddelerde değişiklik yapmıştır. 5’li Likert tipinde ve 20 maddeden oluşan taslak astronomi tutum ölçeği, 2014-2015 eğitim-öğretim döneminde 286 öğretmen adayına uygulanarak, açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ölçekte kalan 18 maddenin 4 faktörde toplandığı görülmüş ve bu faktörler Astronomi-Fen Doğa İlişkisi (10, 11, 14, 15, 16, 17, 18), Astronomiye İlgi Duyuma (1, 2, 3, 12, 13), Uygulamalı Öğrenme (6, 8, 9) ve Astronominin Önemi (4, 5, 7) olarak isimlendirilmiştir. 18 madde için Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısı 0.898 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 5’li Likert tipine göre hazırlanmıştır. Ölçek, kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde puanlanmıştır. Tutum ölçeğinin 1., 2., 4., 5., 7., 10., 12. ve 13. maddeleri olumsuz, 3., 6., 8., 9., 11., 14., 15., 16., 17. ve 18. maddeleri ise olumlu maddelerdir. Astronomi Tutum Ölçeği Ek. 1’de sunulmuştur.

### **3.3.2. Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği (AKÖÖİÖ)**

Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği, Demirci [87] tarafından Fen Bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmek amacıyla 5’li Likert tipinde geliştirilmiştir. Ölçeğin taslak hali 41 maddeden oluşmaktadır. Pilot uygulama sonrasında, ölçek 13 maddeden oluşmaktadır ve bu maddeler faktör analizi sonunda 3 boyut altında toplanmıştır. Bu alt boyutlar; Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları (3, 6, 9, 11, 12, 13), Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri (2, 5, 8, 11) ve Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma (1, 4, 7, 10) olarak isimlendirilmiştir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach-Alfa güvenilirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte 1., 4., 7. ve 10. maddeler olumsuz, 2., 3., 5., 6., 8., 9., 11., 12. ve 13. maddeler ise olumlu maddelerdir. Ölçek, hiç katılmıyorum (1), nadiren katılıyorum (2), biraz katılıyorum (3), çoğunlukla katılıyorum (4) ve tamamen katılıyorum (5) şeklinde puanlanmıştır. Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Ek. 2’de sunulmuştur.

### 3.3.3. Ölçeklere Ait Güvenirlik ve Geçerlik Bilgileri

Güvenirlik, test veya ölçek puanlarının tutarlılığını ve kararlılığını ifade eder [118]. Bir ölçeğin güvenilirliğini göstermek için sıklıkla kullanılan iki yöntem test-tekrar test güvenilirliği ve iç tutarlılık güvenilirliğinin hesaplanmasıdır [119]. Bu çalışmada, kullanılan ölçeklerin güvenilirliği iç tutarlılık güvenilirliği kullanılarak hesaplanmıştır. Kesinlikle katılıyorum veya kesinlikle katılmıyorum gibi sürekli değişken değerlerine sahip maddelerin yer aldığı ölçekler için ise alfa güvenirlilik katsayısı yani Cronbach alfa katsayısı kullanılır [120]. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Astronomi Tutum Ölçeği ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterliklerini ölçmek amacıyla Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Aşağıdaki tablo hem ölçekleri geliştiren araştırmacılar tarafından hem de bu çalışmada hesaplanan Cronbach alfa güvenirlilik katsayılarını göstermektedir.

**Tablo 3.4:** Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenirlilik Katsayıları

Ölçek Adı	Madde Sayısı	Daha Önce Hesaplanan Güvenirlilik Katsayısı	Bu Araştırmada Hesaplanan Güvenirlilik Katsayısı	Kaynak
Astronomi Tutum Ölçeği	18	0.90	0.89	Türk ve Kalkan (2017a) tarafından geliştirilmiştir
Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği	13	0.84	0.82	Demirci (2017) tarafından geliştirilmiştir.

Bir ölçekten elde edilen puanların güvenilir yani tutarlı sayılabilmesi için Cronbach alfa güvenirlilik katsayısının 0.70 veya üzerinde olması gerekmektedir [120,118,119]. Tablo 3.4’de görüldüğü gibi bu çalışmada kullanılan ölçekler için hem ölçekleri geliştiren araştırmacılar tarafından hem de bu çalışmada hesaplanan Cronbach alfa güvenirlilik katsayılarının 0.81’in üzerinde olduğu dolayısıyla ölçeklerden elde edilen puanların güvenilir olduğu söylenebilir.

Bir ölçeğin geçerliği ise ölçmeyi istediği şeyi (tutum, inanç, davranış) ne derecede ölçtüğünü ifade eder [119]. Fraenkel, Wallen ve Hyun [117]'ye göre bir ölçeğin geçerliği, araştırmacının o ölçeği kullanarak elde ettiği verilere dayanarak oluşturduğu çıkarımların uygunluğu, doğruluğu, anlamlılığı ve kullanışlılığı olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmada kullanılan iki ölçeğinde geçerlik çalışmaları, ölçekleri geliştiren araştırmacılar tarafından yapılmıştır [87,64]. Her iki çalışmada da öncelikle ölçölmek istenen yapı belirlenmiştir; astronomiye yönelik tutum ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inancı. Yapıların belirlenmesinin ardından, ilgili literatür taranmış, astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inancını ölçmeye yönelik diğer ölçme araçları incelenmiş, öğretim programları gözden geçirilmiş ve hedef katılımcıların görüşlerine başvurularak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzunun ardından beşli Likert tipinde olacak şekilde ölçme biçimi belirlenmiş ve ölçek maddeleri kapsam geçerliğinin sağlanması için alan uzmanlarına gönderilmiştir. Kapsam geçerliğinin sağlanmasının ardından pilot uygulamalara geçilmiş ve ölçeklerin yapı geçerliklerinin test edilmesi için faktör analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Astronomi Tutum Ölçeğinin [64], öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ölçmek için ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin [87] öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmek için geçerli birer ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın geçerliği için bir diğer önemli faktör ise iç geçerliktir. Araştırmanın iç geçerliğine yönelik tehditleri ortadan kaldırmak için kullanılacak yöntemlerden biri ise uygulama doğruludur (treatment fidelity) [121]. Uygulama doğruluğu, uygulamanın planladığı gibi yapılmasını sağlamak için uygulamanın doğruluğunun ve tutarlılığının izlenmesi ve artırılması için kullanılan stratejiler olarak tanımlanabilir [122].

Bu araştırmada ise uygulama doğruluğunun ve dolayısıyla iç geçerliğin sağlanması için her hafta ele alınacak konu için ayrıntılı ders planları hazırlandı. Ders planlarının hazırlanmasında fen bilgisi öğretmenliği lisans programında yer alan astronomi dersinin önerilen içeriği temel alındı. İçeriğin uygulanmasında ise öğretmenler adaylarının yaparak yaşayarak uygulayabilecekleri ve dolayısıyla onların tutumlarını artırmaya yönelik etkinlikler planlanmasına özen gösterildi. Ayrıca bu etkinliklerin

ortaokul düzeyinde de uygulanabilir olmasına çalışıldı. Böylece öğretmen adaylarına ayrıca dersin işlenişi konusunda örnekler sunmak ve onların astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilemek amaçlandı. Astronomi dersi, bu çalışmanın danışmanlığını yürüten öğretim üyesi tarafından yürütüldü. Araştırmacı ise, bu dersin planladığı gibi uygulanıp uygulanmadığını, planlanan ders materyallerinin ve araç-gerecin sağlanıp sağlanmadığını, değinilmesi gereken konulara değinilip değinilmediğini kontrol etmek ve ders süresince hatırlatmak için her hafta dersi takip etti. Araştırmacı ayrıca etkinlikler sırasında sınıf içinde gezinerek her öğrencinin etkinliklere katılımını teşvik etti ve her öğrencinin planlanan ders içeriğinden ve ders materyalinden aynı ölçüde yararlanmasını sağladı. Böylece iç geçerliği tehdit edecek unsurların uygulama doğruluğunun sağlanması ile önüne geçilmeye çalışılmıştır.

### 3.4. Uygulama

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmek amacıyla Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı (ETAÖP) hazırlanmıştır. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı 10 haftalık bir öğretimi kapsamaktadır. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı ve bu programda ele alınan konular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.5:** Etkinlik Temelli Astronomi Öğretim Programı Konuları

Uygulama Süresi	Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Programı/Konular	Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Programı/Etkinlikler
1. Hafta	Astronomi Tarihi ve Medeniyetler	Babil, Mısır, Maya, Çin ve Yunan uygarlıklarındaki ve İslamiyet dönemindeki astronomi çalışmaları ile ilgili poster hazırlanması
2. Hafta	Evren Modelleri, Kopernik Devrimi ve Bilimsel Gaflar	Aronson [123] tarafından yazılan Bilimsel Gaflar kitabının 'Yukarıda Ne Var Ne Yok?' bölümünün okunması, Batlamyus Dönemi, Kopernik Devrimi ve sonrasında oluşturulan evren modellerini içeren

			kronolojik zaman çizelgesi oluşturulması
3.	Hafta	Güneş Sistemi ve Gezegenler	Öğretmenin Güneş olduğu ve öğretmen adaylarının diğer gezegenleri temsil ettiği drama çalışmasının yapılması
4.	Hafta	Güneş Sistemi, Gezegenler ve Güneş Sistemindeki Diğer Yapılar	Güneş sisteminde yer alan yapıların farklılıklarının, özelliklerinin ve büyüklüklerinin modellenmesi ve özelliklerin model üzerinden karşılaştırılması
5.	Hafta	Eksen Eğikliği, Döneme-Dolanma Hareketi, Mevsimlerin Oluşumu Etkinliği	Dik ve yatay ışık ışınları deneyinin yapılması, Dünya modeli üzerinde ışınları yarım küreler üzerindeki hareketleri deneyinin yapılması ve dönme ve dolanma hareketlerinin farklılıkları ile ilgili poster oluşturulması
6.	Hafta	Ay ve Ay'ın Evreleri Etkinliği	Ay'ın evreleri deneyinin yapılması ve Ay'ın evreleriyle ilgili döngü çarkı oluşturulması
7.	Hafta	Ali Kuşçu Gökbilim Merkezi Gezisi	Gökbilim merkezi gezisi, planetarium gösterisi, astronomlarla tanışma, teleskopla Güneş gözlemi, uzay sunumları ve sanal gerçeklik uygulamalarının yapılması
8.	Hafta	Beşikten Mezara Yıldızlar	Büyük kütleli ve küçük kütleli yıldızların yaşamlarıyla ilgili akış şeması hazırlanması
9.	Hafta	Kepler Yasaları	Aynı kağıt üzerine farklı renklerle tek odak noktası olan çember ve iki farklı odak noktasına sahip elips çizilip karşılaştırılması, animasyon ve rol oynama ile gezegenlerin eşit zaman aralıklarında eşit alanlar taradığının

		gösterilmesi, sanal gerçeklik uygulamaları ile gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları ile yörünge periyotlarının karşılaştırılması
10. Hafta	Gök Atlası, Stellarium, Gökyüzü Gözlemi	Stellarium programının tanıtılması, sınıfta uygulanması, Gök Atlası yapılması ve Gökyüzü gözlemine gidilerek Gök Atlasının kullanılması

Etkinliklere ait bilgiler Ek 3'de verilmektedir. Etkinlikler 4'er kişilik gruplar halinde uygulanmıştır. Etkinlikler her hafta iki ders saati içerisinde tamamlanmıştır. Etkinlikler tez danışmanı tarafından yürütülmüş ve araştırmacı tarafından planlandığı şekilde uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmiştir.

### 3.5. Verilerin Analizi

Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden elde edilen veriler IBM SPSS 22.00 (Statistical Packet for Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın alt problemlerinin test edilmesi amacıyla Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi uygulanmıştır. Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden elde edilen veriler için ölçeklerin alt boyutlarına göre ayrı ayrı betimsel istatistik yapılmıştır.

Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeklerinde katılımcıların alt boyutlara ait düşüncelerinin betimlenebilmesi amacı ile ölçek puan ortalamalarının ölçekteki karşılığı bulunmuştur. Ölçek aralığının bulunmasında Tekin [124]'ün ölçek aralık formülü [ $\text{Ölçek aralığı} = (\text{En yüksek değer} - \text{En küçük değer}) / \text{yapılacak grup sayısı}$ ] uygulanmıştır [Akt.41]. Bu çalışmada kullanılan ölçekler beşli Likert tipinde hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının her maddeden alabileceği en yüksek puan 5, en düşük puan 1'dir. Dolayısıyla ölçek aralığı  $(5-1)/5=0.8$  olarak hesaplanmıştır. Tablo 3.6 ve 3.7'de ölçeğin puan aralıklarına göre Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin katılım durumları ve düzeyleri sunulmuştur.



**Tablo 3.6:** Astronomi Tutum Ölçeğinin Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumları ve Tutum Düzeyi

<b>Ortalama Puan Aralıkları</b>	<b>Katılım Durumu</b>	<b>Tutum düzeyleri</b>
1.00-1.80	Kesinlikle Katılmıyorum	Çok Düşük
1.81-2.60	Katılmıyorum	Düşük
2.61-3.40	Kararsızım	Orta
3.41-4.20	Katılıyorum	Biraz Yüksek
4.21-5.00	Kesinlikle Katılıyorum	Çok Yüksek

Örneğin “Astronomi sevdiğim bir alan değildir” maddesi için ön-testte fen bilgisi öğretmen adaylarının aldıkları ortalama puan 4.00’dir. Ölçeğin puan aralıklarına göre bu ortalama puan “katılıyorum” katılım durumuna denk gelmektedir ve bunun da biraz yüksek tutumu ifade ettiği görülmektedir.

**Tablo 3.7:** Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumları ve Öz-yeterlik İnanç Düzeyi

<b>Ortalama Puan Aralıkları</b>	<b>Katılım Durumu</b>	<b>Öz-yeterlik İnanç düzeyleri</b>
1.00-1.80	Hiç Katılmıyorum	Çok Düşük
1.81-2.60	Nadiren Katılıyorum	Düşük
2.61-3.40	Biraz Katılıyorum	Orta
3.41-4.20	Çoğunlukla Katılıyorum	Biraz Yüksek
4.21-5.00	Tamamen Katılıyorum	Çok Yüksek

Örneğin “Astronomiyle ilgili bir bilgiyi bilimsel bilgiler ışığında açıklamakta zorlanırım” maddesi için ön-testte fen bilgisi öğretmen adaylarının ortalama puanı 2.93’tür. Ölçek puan aralığında bu ortalamanın “Biraz Katılıyorum” katılım durumuna denk geldiği ve bunun da orta seviyede öz-yeterlilik inanç düzeyini ifade ettiği görülmektedir.

### 3.5.1. Analizler İçin Varsayımların Test Edilmesi

Araştırma problemlerinin test edilmesine geçilmeden önce, araştırmadan elde edilen verilerin dağılımının normalliğinin test edilmesi gerekmektedir. Verilerin analizinde parametrik / parametrik olmayan analizlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğinin test edilmesi gerekir. Bir veri setinin normal dağılıp dağılmadığının test edilmesi için; skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) değerleri, Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerindeki anlamlılık değerleri göz önünde bulundurulur. Bu amaçla Astronomi Tutum Ölçeği ve Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden ön-test ve son-test alınan puanlar arasındaki fark değerleri hesaplanmış [125] ve Kolmogorov- Smirnov veya Shapiro-Wilk testi yardımıyla bu değerlerin normal dağılıp dağılmadığı test edilmiştir. Normallik dağılımına ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 3.8:** Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları Ön-test Son-test Puan Farklarının Normal Dağılıma Uygunluğu

		Kolmogorov- Smirnov			Shapiro- Wilk		
		İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Astronomi Tutum Ölçeği Alt Boyutları	Astronomi Tutum Ölçeği	.082	45	.200*	.979	45	.584*
	Astronomi tutum ölçeği puanları farkı	.129	45	.064*	.954	45	.075*
	Astronomi- Fen Doğa ilişkisi	.127	45	.073*	.966	45	.211*
	Astronomiye İlgili Duyuma	.105	45	.082*	.936	45	.074*
	Uygulamalı Öğrenme						

Astronominin Önemi	.223	45	.200*	.840	45	.213*
* p > .05						

Tablo 3.8 incelendiğinde Shapiro-Wilk testinin anlamlılık düzeyi, Tutum ölçeği için 0.584 ve alt boyutları için sırasıyla 0.075 (Astronomi- Fen Doğa İlişkisi), 0.211 (Astronomiye İlgi Duyma), 0.074 (Uygulamalı Öğrenme) ve 0.213 (Astronominin Önemi)'tür. Bu değerler 0.05'ten büyük olduğu için bu araştırmada kullanılacak Astronomi Tutum Ölçeği ve alt boyutlarına ait verilerin dağılımının normal olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.9:** Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutları Ön-test Son-test Puan Farklarının Normal Dağılıma Uygunluğu

	Kolmogorov- Smirnov			Shapiro- Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlilik İnanç Ölçeği	.068	45	.200*	.982	45	.713*
Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlilik İnanç Ölçeği puanları farkı						
Astronomi Konularının Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları	.188	45	.075*	.923	45	.232

Astronomi Öğretim Stratejisi	.124	45	.102	.952	45	.079
Astronomi Konularında Zorlanma	.111	45	.200*	.940	45	.289

\*p>.05

Tablo 3.9 incelendiğinde Shapiro-Wilk testinin anlamlılık düzeyi, Öz-yeterlilik ölçeği için 0.713 ve alt boyutları için sırasıyla 0.232 (Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları), 0.079 (Astronomi Öğretim Stratejisi), 0.289 (Astronomi Konularında Zorlanma)'dur. Bu değerler 0.05'ten büyük olduğu için bu araştırmada kullanılacak Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlilik İnanç Ölçeği ve alt boyutlarına ait verilerin dağılımının normal olduğu söylenebilir.

Verilerin normal dağılması, verilere parametrik testlerin uygulanabileceği anlamına gelmektedir. Normallik testleri sonucunda, veriler normal dağılım sergilediği için veri analizinde parametrik test teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada, etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde ve sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan astronomi tutum ve astronomi konuların öğretimi öz-yeterlilik ölçeklerinden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için bağımlı örneklem için t testi kullanılmıştır. Test sonucuna göre son-test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark bulunmuşsa, bu anlamlı farkın büyüklüğünü görebilmek için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bağımlı örneklem için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ -Eta Kare),  $\eta^2 = t^2 / [t^2 + (N - 1)]$  formül kullanılarak hesaplanmıştır (Pallant, 2011, 247). Etki büyüklüğünün yorumlanmasında 0.01 (küçük etki), 0.06(orta etki) ve 0.14 (büyük etki) kesim noktaları kullanılmıştır [126].

## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular yer almaktadır.

### 4.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeyleri nedir?” alt problemine ilişkin veriler betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlara ilişkin betimsel analiz bulguları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.1:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları

Ölçek ve Alt Boyutları	$\bar{X}$	Min.	Max.	Ss
Astronomi Tutum Ölçeği	70.60	37	89	10.30
Astronomi-Fen Doğa İlişkisi	27.45	11	35	5.86
Astronomiye İlgi Duyma	18.32	10	24	3.45
Uygulamalı Öğrenme	13	4	15	2.4
Astronominin Önemi	12.31	5	15	2.01

Toplam 18 maddeden oluşan astronomi tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 18 (18x1) ve en yüksek puan 90 (18x5) puandır. Tablo 4.1. incelendiğinde öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Programı öncesinde astronomi tutum ölçeğinden aldıkları en düşük puanın 37, en yüksek puanın ise 89 olduğu görülmektedir. Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde ölçekten elde edilen ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 70.60'dır ve bu puanın madde sayısına oranı (70.60/18) 3.92'dir. Bu ortalamanın ölçekte “katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının araştırma öncesinde “biraz yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin “Astronomi-Fen Doğa İlişkisi” alt boyutu 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin bu alt boyutundan alınabilecek en düşük puan 7 (7x1) ve en yüksek puan 35 (7x5) puandır. Tabloya göre öğretmen adaylarının “Astronomi-Fen Doğa İlişkisi” alt

boyutundan aldıkları en düşük puanın 11 ve en yüksek puanın 35 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan ( $\bar{X}$ ) 27.45'dir ve bu puanın madde sayısına oranı ( $27.45/7$ ) 3.92'dir. Bu ortalamanın ölçekte "katılıyorum" durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının "Astronomi-Fen Doğa İlişkisi" alt boyutuna yönelik tutumlarının araştırma öncesinde "biraz yüksek" düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin "Astronomiye İlgi Duyma" alt boyutu 5 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 5 (5x1) ve en yüksek puan 25 (5x5) puandır. Bu alt boyuttan elde edilen en düşük puan 10 ve en yüksek puan 24 puandır. "Astronomiye İlgi Duyma" alt boyutundan elde edilen ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 18.32'dir ve bu puanın madde sayısına oranı ( $18.32/5$ ) 3.66'dır. Bu ortalamanın ölçekte "katılıyorum" durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının "Astronomiye İlgi Duyma" alt boyutuna yönelik tutumlarının araştırma öncesinde "biraz yüksek" düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin "Uygulamalı Öğrenme" alt boyutu 3 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 3 (3x1) ve en yüksek puan 15 (3x5) puandır. Öğretmen adaylarının bu alt boyuttan aldıkları en düşük puan 4 ve en yüksek puan 15 puandır. "Uygulamalı Öğrenme" alt boyutundan elde edilen ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 13 puandır ve bu puanın madde sayısına oranı ( $13/3$ ) 4.33'dür. Bu ortalamanın ölçekte "kesinlikle katılıyorum" durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının "Uygulamalı Öğrenme" alt boyutuna yönelik tutumlarının araştırma öncesinde "çok yüksek" düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin son alt boyutu olan "Astronominin Önemi" alt boyutu ise 3 maddeden oluşmaktadır. "Astronominin Önemi" alt boyutundan alınabilecek en düşük puan 3 (3x1) ve en yüksek puan 15 (3x5) puandır. Öğretmen adaylarının bu alt boyuttan aldıkları en düşük puan 5 ve en yüksek puan 15 puandır. "Astronominin Önemi" alt boyutundan elde edilen ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 12.31'dir ve bu puanın madde sayısına oranı ( $12.31/3$ ) 4.10'dur. Bu ortalamanın ölçekte "katılıyorum" durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının "Astronominin Önemi" alt

boyutuna yönelik tutumlarının araştırma öncesinde “biraz yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

Bu bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde astronomiye yönelik tutumlarının biraz yüksek düzeyde olduğu, özellikle ölçeğin “Uygulamalı Öğrenme” alt boyutunda ise çok yüksek düzeyde tutuma sahip oldukları söylenebilir.

#### 4.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeyleri nedir?” alt problemine ilişkin veriler betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlara ilişkin betimsel analiz bulguları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.2:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları

Ölçek ve Alt Boyutları	$\bar{X}$	Min.	Max.	ss
Astronomi Tutum Ölçeği	78.93	50	89	9.58
Astronomi-Fen Doğa İlişkisi	31.42	13	35	4.68
Astronomiye İlgi Duyma	20.86	13	25	2.98
Uygulamalı Öğrenme	13.34	6	15	2.24
Astronominin Önemi	13.53	8	15	1.52

Tablo 4.2. incelendiğinde öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında Astronomi Tutum Ölçeğinden aldıkları en düşük puanın 50, en yüksek puanın ise 89 olduğu görülmektedir. Ölçekten elde edilen ortalama puan ise ( $\bar{X}$ ) 78.93'tür. Bu puanın madde sayısına oranı ise (78.93/18) 4.38'dir. Bu ortalamanın ölçekte “kesinlikle katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının araştırma sonrasında “çok yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında öğretmen adaylarının “Astronomi-Fen Doğa İlişkisi” alt boyutundan aldıkları en düşük puanın 13 ve en yüksek puanın 35 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 31.42’dir ve bu puanın madde sayısına oranı 4.48’dir. Bu ortalamanın ölçekte “kesinlikle katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının “Astronomi-Fen Doğa İlişkisi” alt boyutuna yönelik tutumlarının “çok yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

“Astronomiye İlgi Duyma” alt boyutunda ise öğretmen adaylarının araştırma sonrasında aldıkları en düşük puan 13 ve en yüksek puan ise 25 puandır. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 20.86’dır ve bu puanın madde sayısına oranı 4.17’dir. Bu ortalama ölçekte “katılıyorum” durumuna denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında “Astronomiye İlgi Duyma” alt boyutuna yönelik tutumlarının “biraz yüksek” düzeyde olduğunu göstermektedir.

“Uygulamalı Öğrenme” alt boyutunda ise öğretmen adaylarının araştırma sonrasında aldıkları en düşük puan 6 ve en yüksek puan ise 15 puandır. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 13.34’dür ve bu puanın madde sayısına oranı 4.44’dür. Bu ortalama ölçekte “kesinlikle katılıyorum” durumuna denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında “Uygulamalı Öğrenme” alt boyutuna yönelik tutumlarının “çok yüksek” düzeyde olduğunu göstermektedir.

Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında öğretmen adaylarının “Astronominin Önemi” alt boyutundan aldıkları en düşük puanın 8 ve en yüksek puanın 15 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 13.53’tür ve bu puanın madde sayısına oranı 4.51’dir. Bu ortalamanın ölçekte “kesinlikle katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının uygulama sonrasında “Astronominin Önemi” alt boyutuna yönelik tutumlarının “çok yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

Bu bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında astronomiye yönelik tutumlarının biraz yüksek düzeyden çok yüksek düzeyine geldiği görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının “Astronomi-Fen Doğa



İlişkisi” ve “Astronominin Önemi” alt boyutlarındaki tutum düzeylerinin uygulama sonrasında biraz yüksek düzeyden çok yüksek düzeye geldiği görülmektedir. “Astronomiye İlgi Duyma” alt boyutunda ise öğretmen adaylarının araştırma sonrasında ortalamalarının 3.66’dan 4.17’ye yükseldiği fakat uygulama öncesinde de sonrasında da biraz yüksek düzeyde tutuma sahip oldukları bulunmuştur. “Uygulamalı Öğrenme” alt boyutunda ise öğretmen adaylarının uygulama öncesinde zaten çok yüksek düzeyde tutuma sahiptir. Araştırma sonrasında bu alt boyuttaki ortalamalarının 4.33’den 4.44’e yükseldiği ve öğretmen adaylarının bu alt boyuttaki çok yüksek düzeyde olan tutum durumlarını korudukları görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında Astronomi Tutum Ölçeğindeki alt boyutlara ve bu alt boyutlarda bulunan maddelere katılım durumları aşağıdaki tabloda ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

**Tablo 4.3:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları Katılım Durumları

Alt boyutlar	Maddeler	Ön-test		Son-test		Ortalama katılım durumu	Ortalama katılım durumu
		$\bar{X}$	ss	$\bar{X}$	ss		
Astronomi Fen Doğa İlişkisi	10*.Astronomi günlük yaşamda karşına çıkmaz.	4.33	1.04	4.69	0.82	Kesinlikle katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	11. Astronomiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağıma inanırım.	3.87	1.08	4.33	0.91	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	14.Astronomi sayesinde çevremdeki olayları daha iyi gözlerim.	3.84	1.11	4.42	0.97	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum

Astronomiye İlgili Duyuma	15.Astronomi sayesinde doğa hakkında bilgilenirim.	3.78	1.00	Katılıyorum	4.47	0.82	Kesinlikle katılıyorum
	16.Astronomi sayesinde bilimin hayatımdaki önemini kavrarım.	3.87	1.12	Katılıyorum	4.38	0.86	Kesinlikle katılıyorum
	17.Doğa olaylarını astronomi bilgilerimi kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider.	3.89	1.04	Katılıyorum	4.53	0.69	Kesinlikle katılıyorum
	18.Astronomi konuları fene ilgimi artırır.	3.96	1.00	Katılıyorum	4.60	0.62	Kesinlikle katılıyorum
	1*.Astronomi sevdiğim bir alan değildir.	4.00	0.88	Katılıyorum	4.53	0.76	Kesinlikle katılıyorum
	2*.Astronomi dersi almaktan hoşlanmam.	4.04	0.93	Katılıyorum	4.50	0.79	Kesinlikle katılıyorum
	3.Astronomi alanında iddialıyım.	2.62	0.91	Kararsızım	3.11	0.94	Kararsızım
	12*.Astronomi alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çekmez.	4.09	1.10	Katılıyorum	4.49	0.79	Kesinlikle katılıyorum
	13*.Astronomi ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmem.	3.50	1.09	Katılıyorum	4.18	0.89	Katılıyorum

Uygulamalı Öğrenme	6.Astronomi konularını deney yaparak öğrenmek isterim.	4.22	0.90	Kesinlikle katılıyorum	4.30	0.88	Kesinlikle katılıyorum
	8.Astronomi konularını uygulamalı olarak daha iyi anlarım.	4.42	0.84	Kesinlikle katılıyorum	4.49	0.94	Kesinlikle katılıyorum
	9.Astronomi konularını 3 boyutlu modeller üzerinde daha iyi anlarım.	4.39	0.98	Kesinlikle katılıyorum	4.58	0.84	Kesinlikle katılıyorum
Astronominin Önemi	4*.Astronomi konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.	4.27	0.90	Kesinlikle katılıyorum	4.56	0.79	Kesinlikle katılıyorum
	5*.Öğrendiğim astronomi konularını kısa bir süre sonra unuturum.	3.51	0.96	Katılıyorum	4.20	0.73	Katılıyorum
	7*.Astronomi önemsiz bir alandır.	4.53	0.79	Kesinlikle katılıyorum	4.78	0.47	Kesinlikle katılıyorum

\*: Olumsuz maddelerden oluşmaktadır.

Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde, 18 maddelik Astronomi Tutum Ölçeğinde bulunan maddelerden ortalama olarak birinde “kararsızım” seçeneğini, 11 maddede “katılıyorum” seçeneğini ve kalan 6 maddede ise “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının yine bir maddede “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğretmen adayları, “Astronomi alanında iddialıyım.” Maddesine kararsızım şeklinde yanıt vermişlerdir. Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında ise sadece 2 maddede “katılıyorum” seçeneğini ve kalan 15 maddede ise “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen

adayları, uygulama öncesinde “katılıyorum” seçeneğini seçtikleri dokuz maddede uygulama sonrasında “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini seçmişlerdir.

### 4.3. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomiye Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin İstatistiksel Analiz Bulguları

Araştırmanın “Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Astronomi Tutum Ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?” alt problemine ilişkin veriler bağımlı örneklemeler için t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analize ilişkin bulgular Tablo 4.4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.4:** Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği Ortalama Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi Sonuçları

		N	$\bar{X}$	ss	t Testi		
					t	df	p
ATÖ	Ön-test	45	70.6	10.31	5.59	44	.000
	Son-test	45	78.9	9.58			

Yapılan analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesi sahip olduğu ön-test puanları ve Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrası sahip olduğu son-test puanları arasında son-test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t_{44}=5.59$ ,  $p<0.05$ ,  $\eta^2= 0.41$ ). Dolayısıyla, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu analizde elde edilen etki büyüklüğü değeri  $\eta^2= 0.41$ ’dir. Buna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum puanlarındaki anlamlı değişimin % 41’i etkinlik temelli astronomi öğretim programı ile açıklanabilir. Dolayısıyla etkinlik temelli astronomi öğretim programının öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının geliştirilmesinde büyük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin t testi sonuçları ise aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 4.5:** Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Tutum Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi Sonuçları

		N	$\bar{X}$	ss	t Testi		
					t	df	p
<b>Astronomi-Fen Doğa İlişkisi</b>	Ön-test	45	27.45	5.86			
	Son-test	45	31.34	4.70	4.15	43	.000
<b>Astronomiye İlgi Duyma</b>	Ön-test	45	18.31	3.45			
	Son-test	45	20.86	2.98	5.57	43	.000
<b>Uygulamalı Öğrenme</b>	Ön-test	45	12.95	2.40			
	Son-test	45	13.34	2.24	0.92	43	.362
<b>Astronominin Önemi</b>	Ön-test	45	12.30	2.01			
	Son-test	45	13.61	1.29	3.87	41	.000

Astronomi Tutum Ölçeğinin alt boyutlar için ayrı ayrı yapılan analiz sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında sahip oldukları tutum puanlarının, “Astronomi-Fen Doğa İlişkisi” alt boyutunda ( $t_{43}=4.15$   $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.28$ ), “Astronomiye İlgi Duyma” alt boyutunda ( $t_{43}=5.57$ ,  $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.41$ ) ve “Astronominin Önemi” alt boyutunda ( $t_{41}=3.87$   $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.25$ ) son-test lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu analizlerde elde edilen etki büyüklüğü değerlerine göre, etkinlik temelli astronomi öğretim programının öğretmen adaylarının Astronomi-Fen Doğa İlişkisine yönelik, Astronomiye İlgi Duymaya yönelik ve Astronominin Öneme yönelik tutumlarının geliştirilmesinde büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. “Uygulamalı Öğrenme” alt boyutunda ise, öğretmen adaylarının tutumlarının hem uygulama öncesinde hem uygulama sonrasında oldukça yüksek olduğu ve bu nedenle tutum puanlarında son-test lehine artış olmasına rağmen bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

#### 4.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “ Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri nedir? “alt problemine ilişkin veriler betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlara ilişkin betimsel analiz bulguları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.6:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları

Ölçek ve Alt Boyutları	$\bar{X}$	Min.	Max.	ss
Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği	44.31	26	63	8.71
Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları	17.41	8	25	3.96
Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri	13.95	6	20	2.84
Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma	13	4	20	3.50

On üç maddeden oluşan Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 13 (13x1) ve en yüksek 65 (13x5) puandır. Tablo 4.6. incelendiğinde öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden aldıkları en düşük puanın 26, en yüksek puanın ise 63 olduğu görülmektedir. Etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesinde ölçekten elde edilen ortalama puan 44.31’dir ve bu puanın madde sayısına oranı 3.40’dır. Bu ortalamanın ölçekte “biraz katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin araştırma öncesinde “orta” düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin “Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları” alt boyutu 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin bu alt boyutundan alınabilecek en düşük puan 5 ve en yüksek puan 25’dir. Tabloya göre öğretmen adaylarının “Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları” alt boyutundan aldıkları en düşük puanın 8 ve en yüksek puanın 25 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 17.41’dir ve bu puanın madde sayısına oranı 3.48’dir. Bu ortalamanın ölçekte “çoğunlukla katılıyorum” durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının “Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları” alt boyutuna yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin araştırma öncesinde “biraz yüksek” düzeyde olduğu söylenebilir.

Ölçeğin “Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri” alt boyutu 4 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin bu alt boyutundan alınabilecek en düşük puan 4 ve en yüksek puan 20’dir. Tabloya göre öğretmen adaylarının bu alt boyuttan aldıkları en düşük puanın 6 ve en yüksek puanın 20 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 13.95’dir ve bu puanın madde sayısına oranı 3.48’dir. Bu ortalama “çoğunlukla katılıyorum” durumuna denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının araştırma öncesinde “Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri” alt boyutuna yönelik “biraz yüksek” düzeyde öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Ölçeğin “Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlama” alt boyutu 4 maddeden oluşmaktadır. Tabloya göre öğretmen adaylarının bu alt boyuttan aldıkları en düşük puanın 4 ve en yüksek puanın 20 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 13’dür ve bu puanın madde sayısına oranı 3.25’dir. Bu ortalama “biraz katılıyorum” ifadesine denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının araştırma öncesinde “Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlama” alt boyutuna yönelik “orta” düzeyde öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu görülmektedir.

#### 4.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri nedir?” alt problemine ilişkin veriler betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlara ilişkin betimsel analiz bulguları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.7:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Bulguları

Ölçek ve Alt Boyutları	$\bar{X}$	Min.	Max.	ss
<b>Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği</b>	54.17	34	65	7.90
<b>Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları</b>	20.68	12	25	3.51
<b>Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri</b>	17.18	10	20	2.75
<b>Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma</b>	16.53	11	20	2.83

Etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeği’nden elde ettikleri en düşük puanın 34, en yüksek puanın ise 65 olduğu görülmektedir. Ölçekten elde edilen ortalama puan ise 54,17’dir. Bu puanın madde sayısına oranının 4.16 olduğu bulunmuştur. Bu ortalama “çoğunlukla katılıyorum” ifadesine denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının araştırma sonrasında astronomi konularının öğretimine yönelik “biraz yüksek” düzeyde öz-yeterlik inancına sahip olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının ölçeğin “Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları” alt boyutundan elde ettikleri en düşük puanın 12 ve en yüksek puanın 25 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortalama puan 20.68’dir ve



bu puanın madde sayısına oranı 4.13'dür. Bu ortalamanın ölçekte "çoğunlukla katılıyorum" durumuna denk geldiği ve bu duruma dayanarak öğretmen adaylarının "Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları" alt boyutuna yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin araştırma sonrasında "biraz yüksek" düzeyde olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının ölçeğin "Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri" alt boyutundan elde ettikleri en düşük puan 10 ve en yüksek puan 20'dir. Tabloya göre öğretmen adaylarının bu alt boyuttan elde ettikleri ortama puan 17.18'dir ve bu puanın madde sayısına oranı 4.29'dur. Bu ortalama "tamamen katılıyorum" ifadesine denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının araştırma sonrasında "Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri" alt boyutuna yönelik "çok yüksek" düzeyde öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının ölçeğin "Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlama" alt boyutundan elde ettikleri en düşük puanın 11 ve en yüksek puanın 20 puan olduğu görülmektedir. Bu alt boyuttan elde edilen ortama puan 16.53'tür ve bu puanın madde sayısına oranı 4.13'tür. Bu ortalama "çoğunlukla katılıyorum" ifadesine denk gelmektedir ve öğretmen adaylarının araştırma öncesinde "Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlama" alt boyutuna yönelik "biraz yüksek" düzeyde öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Bu bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi sonrasında genel astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin orta düzeyden biraz yüksek düzeye geldiği görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının "Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri" alt boyutundaki öz-yeterlik inanç düzeylerinin biraz yüksek düzeyden çok yüksek düzeye ve "Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlama" alt boyutundaki öz-yeterlik inanç düzeylerinin orta düzeyden biraz yüksek düzeye çıktığı tespit edilmiştir. "Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları" alt boyutunda ise öğretmen adaylarının ortalama puanlarının 3.48'den 4.13'e çıktığı fakat öz-yeterlik inanç düzeylerinin değişmediği görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeğindeki alt boyutlara ve bu alt boyutlarda bulunan maddelere katılım durumları aşağıdaki tabloda ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

**Tablo 4.8:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Alt Boyutları Katılım Durumları

Alt boyutlar	Maddeler	Ön-test		Ortalama katılım durumu	Son-test		Ortalama katılım durumu
		$\bar{X}$	ss		$\bar{X}$	ss	
Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları	3.Öğrencilerin astronomiyle ilgili bilgileri sorgulama becerisini geliştirebilirim.	3.76	0.98	Çoğunlukla katılıyorum	4.31	0.74	Tamamen katılıyorum
	6.Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere astronomiyle ilgili hedef davranışları kazandırabilirim.	3.38	1.01	Biraz katılıyorum	4.04	0.85	Çoğunlukla katılıyorum
	9.Öğrencilerin kendi kendine astronomiyle ilgili güncel ve bilimsel bilgilere ulaşabilmelerinde etkiliyim.	3.05	1.15	Biraz katılıyorum	3.89	1.02	Çoğunlukla katılıyorum
	12.Öğrencilere astronomiyle ilgili gerçekçi ve bilimsel görüşler kazandırırım.	3.62	0.89	Çoğunlukla katılıyorum	4.20	0.79	Çoğunlukla katılıyorum
	13.Öğrencilerin astronomi konularında yorum yapabilmelerini geliştiririm.	3.73	0.94	Çoğunlukla katılıyorum	4.22	0.70	Tamamen katılıyorum

Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri	2.Öğrencilerime astronomiye ilişkin sınıf dışı etkinlikler düzenleyebilirim.	3.73	0.10	Çoğunlukla katılıyorum	4.36	0.74	Tamamen katılıyorum
	5.Astronomi konularıyla ilgili sınıf içi deney veya etkinlik tasarlayabilirim.	3.39	1.04	Biraz katılıyorum	4.29	0.73	Tamamen katılıyorum
	8.Astronomi konularını çeşitli sanal gerçeklik programlarından (Stellarium, Celestia vb.) yararlanarak öğretebilirim.	3.36	1.19	Biraz katılıyorum	4.31	0.95	Tamamen katılıyorum
	11.Astronomi konularını bilimsel süreç becerilerini (uzay/zaman ilişkisini kullanma, gözlem vb.) kullanarak öğretebilirim.	3.60	1.01	Çoğunlukla katılıyorum	4.20	0.95	Çoğunlukla katılıyorum
Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma	1*.Astronomiyle ilgili bir bilgiyi bilimsel bilgiler ışığında açıklamakta zorlanırım.	2.93	1.09	Biraz katılıyorum	4.07	0.94	Çoğunlukla katılıyorum
	4*.Astronomi konularına yorum yapmakta zorlanırım.	2.91	1.06	Biraz katılıyorum	4.11	0.86	Çoğunlukla katılıyorum
	7*.Astronomi kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirerek öğretmede zorlanırım.	3.56	1.16	Çoğunlukla katılıyorum	4.29	0.84	Tamamen katılıyorum

10*.Öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun öğretim yöntemi ve tekniği seçmede zorlanırım.	3.60	1.08	Çoğunlukla katılıyorum	4.07	1.01	Çoğunlukla katılıyorum
--	------	------	------------------------	------	------	------------------------

\*: Olumsuz maddelerden oluşmaktadır.

Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde, 13 maddelik Astronomi Konularının Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinde bulunan maddelerden ortalama olarak 6 maddede “biraz katılıyorum” seçeneğini ve 7 maddede “çoğunlukla katılıyorum” seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının 8 maddede “çoğunlukla katılıyorum” seçeneğini ve 5 maddede “tamamen katılıyorum” seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının özellikle “Astronomi konularıyla ilgili sınıf içi deney veya etkinlik tasarlayabilirim.” ve “Astronomi konularını çeşitli sanal gerçeklik programlarından (Stellarium, Celestia vb.) yararlanarak öğretebilirim.” Maddelerindeki öz-yeterlik inanç katılım düzeyleri “biraz katılıyorum” seçeneğinden “tamamen katılıyorum” seçeneğine yükselmiştir.

#### 4.6. Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine İlişkin İstatistiksel Analiz Bulguları

Araştırmanın “Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı fark var mıdır?” alt problemine ilişkin veriler bağımlı örneklem için t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analize ilişkin bulgular Tablo 4.9’ da sunulmuştur.

**Tablo 4.9:** Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Ortalama Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem İçin t Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	ss	t Testi			
				t	df	p	
AKÖÖİÖ	Ön-test	45	44.3	8.71	7.39	44	.000
	Son-test	45	54.1	7.89			

Yapılan analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının etkinlik temelli astronomi öğretimi öncesi sahip olduğu ön-test puanları ve etkinlik temelli astronomi öğretimi sonrası sahip olduğu son-test puanları arasında son-test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [ $t_{44}=7.39$ ,  $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.55$ ]. Dolayısıyla, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu analizde elde edilen etki büyüklüğü değeri  $\eta^2= 0.55$ 'dir. Buna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimi öz-yeterlilik inanç puanlarındaki anlamlı değişimin % 55'i etkinlik temelli astronomi öğretim programı ile açıklanabilir. Etkinlik temelli astronomi öğretim programının öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimi öz-yeterlilik inanç düzeylerinin geliştirilmesinde büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin t testi sonuçları ise aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 4.10:** Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi Öncesinde ve Sonrasında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t Testi Sonuçları

		N	$\bar{X}$	ss	t Testi		
					t	df	p
<b>Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları</b>	Ön-test	45	17.25	4.00			
	Son-test	45	20.57	3.53	4.66	41	.000
<b>Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri</b>	Ön-test	45	13.90	2.86	6.59	41	.000
	Son-test	45	17.07	2.76			
<b>Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma</b>	Ön-test	45	13.00	3.50			
	Son-test	45	16.53	2.83	6.97	44	.000

Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinin alt boyutlar için ayrı ayrı yapılan analiz sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının Etkinlik Temelli Astronomi Öğretimi öncesinde ve sonrasında sahip oldukları tutum puanlarının, “Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımları” alt boyutunda ( $t_{44}=4.66$ ,  $p<0.05$ ,  $\eta^2=0.34$ ), “Astronomi Konularında Öğretim Stratejileri” alt boyutunda ( $t_{44}=6.59$ ,

$p < 0.05$ ,  $\eta^2 = 0.51$ ) ve “Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanma” alt boyutunda ( $t_{44} = 6.97$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta^2 = 0.52$ ) son-test ortalamaları lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu analizlerde elde edilen etki büyüklüğü değerlerine göre, etkinlik temelli astronomi öğretim programının öğretmen adaylarının Astronomi Öğretimiyle Öğrenci Kazanımlarına yönelik, Astronomi Konularında Öğretim Stratejilerine yönelik ve Astronomi Konularının Öğretiminde Zorlanmaya yönelik öz-yeterlilik inanç düzeylerinin geliştirilmesinde büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.



## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini araştırmaktır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının biraz yüksek seviyede olduğu, uygulama sonrasında ise astronomiye yönelik tutumlarının çok yüksek düzeye çıktığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında Astronomi Tutum Ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar karşılaştırıldığında ise ortalama puanlarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve dolayısıyla etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmekte etkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Benzer şekilde, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının orta seviyede olduğu, uygulama sonrasında ise astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının biraz yüksek düzeye çıktığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar karşılaştırıldığında ise ortalama puanlarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve dolayısıyla etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmekte etkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Genel olarak bakıldığında, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının “katılıyorum” ifadesine denk geldiği, bu ifadenin de astronomiye yönelik biraz yüksek seviyede tutumu ifade ettiği görülmektedir. Dolayısıyla uygulama öncesinde öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde aynı veya benzer ölçme aracı kullanıldığında benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin, Türk ve Kalkan [64] aynı tutum ölçeğini kullanarak 3. ve 4. fen bilgisi öğretmen adaylarının “katılıyorum” ifadesine denk gelen ve astronomiye yönelik biraz yüksek seviyeyi ifade eden tutuma sahip olduklarını bulmuştur. Türk ve Demir [127] ise mevcut araştırmada kullanılan tutum ölçeğinin bir önceki

versiyonunu kullanarak okul öncesi öğretmenlerinin astronomiye yönelik tutumlarının ortalamasının biraz üzerinde olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar ayrıca kullanılan ölçeğin güvenilirliği açısından da ipuçları vermektedir. Fakat farklı tutum ölçeklerinin kullanıldığı az sayıda çalışmada ise öğretmen adaylarının astronomiye yönelik orta düzeyde tutuma sahip olduğu [31;30] bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını geliştirmekte etkili olduğu sonucuna varılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını artırmak için farklı uygulamalar yapıldığı görülmektedir. Bu uygulamalar, medya araçlarının kullanılmasında [23] simülasyonların kullanılmasına [67] kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasından [68] istasyon tekniğinin kullanılmasına [69] modellerin kullanılmasında [19] webquest ve powerpointin kullanılmasına [70] kadar farklılık göstermektedir. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde derslerde astronomiye yönelik geliştirilen modüllerin [66] astronomiyle ilgili fiziksel modellerin [19] ve simülasyon ve video içeriklerinin [67] kullanılmasının öğrenci ve öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumları artırmakta etkili olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalarda ise uygulama sonrasında tutum puanlarında artış olmasına rağmen, bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [69;68;70;71]. Bektaşlı [23] astronomi dersinde medya kullanımının öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada kullanılan Astronomi Tutum Ölçeği; deney-gözlem yaparak astronomiyi daha iyi öğrenme, modellerin kullanıldığı uygulamalı içerikler yoluyla astronomiyi daha iyi anlama, doğa olaylarını ve günlük yaşantımızı astronomi ile ilişkilendirme ve astronomi sayesinde bilimin önemini daha iyi anlama gibi becerileri içerir. Bu ölçekte tutum; sevme, önem verme, ilgilenme, farklı yöntemlerle öğrenmek isteme, farklı yöntemlerle daha iyi anlayacağını düşünme gibi yapılar üzerinden ifade edilmektedir. Bu çalışmada kullanılan etkinlik temelli astronomi öğretim programı bu becerilerin geliştirilmesine odaklanılarak hazırlanmıştır. Örneğin öğretmen adayları Ay'ın evreleri ve Güneş'ten gelen ışınların eğik veya dik



gelmesinin farklılıklarını deney yaparak öğrenmişlerdir. Gökbilim merkezi gezi sırasında Güneş'i ve gökyüzü gözlemi sırasında ise Jüpiter ve Satürn gezegenlerini teleskopla gözleme fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca birçok takımyıldız ise çıplak gözle gözlemlenmiştir. Kepler yasaları etkinliğinde Kepler yasalarının ne ifade ettiği uygulamalı olarak farklı etkinlikler ile gösterilmiştir. Ayrıca eksen eğikliğinin sonuçları, gece-gündüz oluşumu, mevsimlerin oluşumu gibi günlük hayatımızla birebir ilgili olan konular uygulamalı olarak modeller kullanılarak öğrenilmiştir. Astronomi tarihinin ele alındığı etkinlikte öğretmen adayları farklı medeniyetlerde astronomi biliminin ortaya çıkış amaçlarını analiz etmeye çalışmış ve bu amaçların günlük yaşam problemlerinin çözümü için oluşturulduğunu fark etmişlerdir. Ayrıca bu etkinlik sayesinde doğa olaylarını anlamak için astronomiye ihtiyaç duyulduğunu ve bundan dolayı bilimin aslında hayatımızda ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu görmüşlerdir. Evren modelleri etkinliğinde geçmişten günümüze evren modellerine değinilmiş ve sonrasında ise öğretmen adaylarının astronomi bilimi ve güncel gelişmelere yönelik ilgisini artırmak için evren modelleri ile ilgili güncel gelişmelerden bahsedilmiştir. Dolayısıyla, etkinlik temelli astronomi öğretim programındaki etkinlikler, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik ilgilerinin artırılması amacıyla çeşitlendirilmiştir. Astronominin doğası gereği merak ve ilgi uyandıran bir bilim dalı olmasından yararlanılarak öğretmen adaylarının astronomiye yönelik başlangıçta sahip oldukları ilgi ve merak; dikkat çekici, deney ve gözlem yoluyla öğrenmelerini teşvik, dersin içinde sürekli aktif olmalarını sağlayan, günlük hayatla astronomiyi ilişkilendiren etkinlikler yoluyla artırılmaya çalışılmıştır. Özellikle, araştırmada yer alan etkinliklerin teleskopla veya çıplak gözle gözlem yapmaya ve astronomiyle günlük yaşamı ilişkilendirmeye yönelik olması öğretmen adaylarının doğrudan gökyüzüne, gökyüzü gözlemine ve dolayısıyla astronomi bilimine yönelik farkındalıklarının artmasına olanak sağlamıştır.

Aynı zamanda öğretmen adaylarının 18 maddelik Astronomi Tutum Ölçeğinde, uygulama öncesinde “katılıyorum” seçeneğini seçtikleri dokuz maddede uygulama sonrasında “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini seçtikleri görülmektedir. Bu maddeler incelendiğinde, “Astronomi sayesinde çevremdeki olayları daha iyi gözlerim.”, “Astronomi sayesinde doğa hakkında bilgilenirim.”, “Doğa olaylarını astronomi bilgilerimi kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider.”, “Astronomi sayesinde

bilimin hayatımdaki önemini kavrarım.” ve “Astronomiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağıma inanırım.” gibi ifadelere yer veren maddeler oldukları görülmektedir. Etkinlik temelli astronomi öğretimi süresince, öğretmen adaylarının doğada veya sınıf içinde yapılan deneyler yoluyla kendi gözlemlerini yapacakları, astronominin doğayı anlamamızdaki rolünü ve hayatımızdaki yerini yaparak yaşayarak öğrenecekleri ve astronomi tarihi veya evren modelleri içerikleri sayesinde astronomi ve bilim arasındaki ilişkinin irdelenebileceği etkinlikler yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının astronomiyle ilgili birçok kavram, yapı ve ilişkiyi hem düşünüp üzerine tartışabilecekleri bilişsel etkinlikler hem de kendilerinin doğrudan dâhil olduğu hands-on etkinlikler yoluyla zevk alarak ve severek deneyimlemesine odaklanılmıştır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının gelişmesinde etkinlik temelli astronomi öğretiminde uygulanan etkinliklerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmanın bir diğer değişkeni ise öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarıdır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulama öncesinde öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde Demirci [87] fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterliklerinin orta düzeyde olduğunu bulmuştur. Güneş [41] ise, fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği maddelerini astronomi öğretiminde öz-yeterlik inancının ölçülmesi için uyarlamış ve öğretmen adaylarının bu konudaki öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemiştir. Araştırma sonuçları araştırmaya katılan fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının astronomi öğretimi öz-yeterlik inançları açısından kararsız bir duruşa sahip olduklarını yani orta düzeyde öz-yeterlik inancına sahip olduklarını göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre etkinlik temelli astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmekte etkili olduğu sonucuna varılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde, öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının “Öğrencilerime astronomiye ilişkin sınıf dışı

etkinlikler düzenleyebilirim”, “Astronomi konularıyla ilgili sınıf içi deney veya etkinlik tasarlayabilirim.” ve “Astronomi konularını çeşitli sanal gerçeklik programlarından (Stellarium, Celestia vb.) yararlanarak öğretebilirim.” gibi ifadeler bulunan ölçek maddelerinde özellikle gelişme gösterdikleri görülmektedir. Bu araştırmada öğretmenler adaylarının yaparak yaşayarak uygulayabilecekleri, hem onların tutumlarını artırmaya yönelik etkinlikler planlanmasına hem de etkinliklerin ortaokul düzeyinde de uygulanabilir olmasına özen gösterilmiştir. Böylece öğretmen adaylarına ayrıca dersin işlenişi konusunda örnekler sunmak ve onların astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilemek amaçlanmıştır. Astronomi konularının öğrenilmesinde en etkili yöntemler doğrudan edinilen deneyim ve gözlemlere dayanmaktadır [128]. Bu nedenle bu araştırmada; evren modellerini içeren kronolojik zaman çizelgesi oluşturulması, gezegenlerle ilgili drama çalışması yapılması, Güneş Sistemi'nin modellenmesi, Ay'ın evreleri ve mevsimlerin oluşumuyla ilgili deneylerin yapılması, Gökbilim Merkezi ziyaretinin yapılması, teleskopla ve gözle gökyüzü gözlemi yapılması, Stellarium, sky map veya astronomiyle ilgili Space4D<sup>+</sup> artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması gibi etkinliklere yer verilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan Astronomi Konularının Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği; bilimsel bilgiler ışığında açıklama yapmak, sınıf dışı etkinlikler düzenlemek, sınıf içi deney ve etkinlik tasarlamak, kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmek, sanal gerçeklik uygulamalarından yararlanmak, sorgulayıcı öğretim faaliyetleri düzenlemek gibi becerileri içerir. Bu ölçekte öz-yeterlilik; farklı yöntem ve teknikleri kullanabilme, bilimsel süreç becerilerine dayalı tasarım yapabilme, sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler tasarlayabilme gibi yapılar üzerinden ifade edilmektedir. Bu araştırmada kullanılan etkinlik temelli astronomi öğretim programı öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Örneğin gökbilim merkezi gezisi veya gökyüzü gözlemi gibi sınıf dışı etkinlikler tasarlanmış ayrıca sınıf içinde de astronominin alanı dâhiline girecek konuların deney ve gözlemler yoluyla öğrenilmesi için etkinlikler uygulanmıştır. Ayrıca etkinlikler sırasında öğretmen adaylarının öğrendiklerini yansıtabilmeleri için kronolojik zaman çizelgesi hazırlama, poster tasarlama, modelleme, döngü çarkı oluşturma gibi tekniklerle

öğretmen adaylarının astronomiyle ilgili bir bilgiyi bilimsel bilgiler ışığında açıklama becerisi geliştirilmeye çalışılmıştır. Etkinlikler kapsamında Stellarium, Sky map ve Space4D<sup>+</sup> gibi uygulamalardan özellikle yararlanılmış ve bu uygulamaların öğretmen adaylarına tanıtılmasına özen gösterilmiştir. Eksen eğikliği, zaman farkları, gece-gündüz oluşumu, mevsimlerin oluşumu, Ay'ın evreleri gibi temel astronomi konularının öğretimi; deneyler, gözlemler ve modeller yoluyla günlük yaşamla ilişkilendirilecek şekilde tasarlanmış ve böylece öğretmen adaylarının kullanılan etkinliklerin, yöntem ve tekniklerin farkında olması sağlanmıştır. Etkinliklerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan astronomiyle ilgili kazanımlar çerçevesinde oluşturulmasının, etkinliklerin her birinde deneyden gözleme, sanal gerçeklikten dramaya kadar farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının ve bu yöntemler sırasında poster, model, döngü çarkı, gök atlası gibi farklı öğretim materyallerinin kullanılmasının gelecekte astronomi konularını öğretmesi beklenen öğretmen adayları için örnek nitelikte olduğu düşünülmektedir. Çünkü etkinlikler kapsamında oluşturulan etkileşimli, zengin, işbirlikli, materyallerle donatılmış, tartışmayı ve fikir üretmeyi sağlayan öğrenme ortamları yoluyla öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretiminde kullanabilecekleri birçok yöntem ve tekniğin farkına varmaları sağlanmıştır. Dolayısıyla, uygulanan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde geliştirip artırdığı düşünülmektedir.

## 6. ÖNERİLER

Bu araştırmada, etkinlik temelli astronomi öğretimini fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, etkinlik temelli astronomi öğretimini fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmekte etkili olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlara dayanarak, yükseköğretim kademesinde astronomi derslerinin etkinlik temelli öğretim doğrultusunda işlenmesi önerilebilir. Bu araştırmada uygulanan etkinlik temelli astronomi öğretiminde, evren modellerini içeren kronolojik zaman çizelgesi oluşturulması, gezegenlerle ilgili drama çalışması yapılması, Güneş Sistemi'nin modellenmesi, Ay'ın evreleri ve mevsimlerin oluşumuyla ilgili deneylerin yapılması, Gökbilim Merkezi ziyaretinin yapılması, teleskopla ve gözle gökyüzü gözlemi yapılması, Stellarium, skymap veya astronomiyle ilgili artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması gibi öğretmen adaylarının yaparak yaşayarak uygulayabilecekleri etkinliklere yer verilmiştir. Dolayısıyla, etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının kullanılacağı derslerde, öğrenenlerin deneyler yapabileceği, görsel materyaller kullanabileceği, doğrudan gözlemler yapabileceği ve kendi öğrenmelerini yansıtabilecekleri etkinlikler kullanılması önerilebilir.

Bu araştırmada etkinlik temelli astronomi öğretimini fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inançlarına etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle, farklı araştırmalarda etkinlik temelli astronomi öğretimini farklı bağımlı değişkenler üzerine etkisinin araştırılması önerilebilir.

Bu araştırmada katılımcı grup olarak fen bilgisi Öğretmen adayları yer almıştır. Araştırmanın benzerinin, MEB'de görevli fen bilimleri öğretmenleri ile de yürütülmesinin literatüre önemli katkılar sağlayacağı ve öğretmenlere astronomi konularının öğretilmesi için bir örnek program sunacağı düşünölmektedir.

Bu araştırmada geçerli ve güvenilir ölçekler kullanılarak tutum ve öz-yeterlik inanç düzeyleri ölçölmeye çalışılmıştır. Bu ölçeklerin yanı sıra, karma araştırma metotları

kullanılarak, gözlem ve görüşme yoluyla nitel veriler toplanabilir ve böylece öğretmen adaylarının tutum ve öz-yeterlik düzeylerindeki gelişme daha ayrıntılı incelenebilir. Bu araştırmada tek gruplu ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarının genellenebilirliğinin artması açısından benzer özelliklere sahip başka bir araştırmanın kontrol grubu dâhil edilerek uygulanması önerilebilir.



## 7. SINIRLILIK

Bu araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde okuyan 45 fen bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencisi ile yürütülen astronomi dersi ile sınırlıdır. Bu araştırmada tek gruplu ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Bu durum, kontrol grubu kullanılmadığı için ön-test ve son-test arasında oluşan farklılığın gerçekten araştırmada kullanılan uygulamadan kaynaklanıp kaynaklanmadığı konusunda dezavantajlar doğurur [129]. Bu dezavantajların etkisini azaltmak, iç geçerliliği ve genellenebilirliği artırmak için araştırmada bazı önlemler alınmıştır. Bu önlemlerden biri araştırma doğruluğunu ve araştırmacı yansızlığını sağlamak için uygulama doğruluğu yönteminin kullanılmasıdır ve böylece uygulamanın planladığı gibi yapılmasını sağlamak için uygulamanın doğruluğunun ve tutarlılığının izlenmesi ve artırılması sağlanmıştır [122]. Ayrıca veri toplama sürecinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının hem araştırma öncesinde hem de araştırma süresince derste uygulanan etkinlikler haricinde astronomi konularına yer ver başka bir derse veya etkinliğe katılıp katılmadıklarına dair veriler toplanmıştır. Toplanan veriler fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesinde veya süresince astronomi konularına yer ver başka bir derse veya etkinliğe katılmadığını göstermektedir. Buna dayanarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutum ve astronomi konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ön-test ve son-test puanları arasındaki farklılığın bu araştırmada uygulanan etkinlik temelli astronomi öğretiminden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Türk Dil Kurumu Sözlüğü, [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&kelime=g%C3%B6k%20bilimi&guid=TDK.GTS.540af21497bc40.66725750](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&kelime=g%C3%B6k%20bilimi&guid=TDK.GTS.540af21497bc40.66725750) ve <https://sozluk.gov.tr/>, Temmuz 2019.
2. Bernardi, G., Vecchiato, A., Understanding Gaia: A Mission To Map The Galaxy, Cham: Springer Praxis, 2019.
3. Can, S., Görecek Baybars, M., Secondary School Students' Mental Models Regarding the Space, Journal of Education and Learning, 7(4), 2018.
4. Okulu, H.Z., Oğuz Ünver, A., Consecutive Course Modules Developed With Simple Materials To Facilitate The Learning Of Basic Concepts In Astronomy, International Journal of Environmental and Science Education, 10(2), 145-167, 2015.
5. Limboz, F., Tarihsel Süreç İçerisinde Astronomiye Genel Bir Bakış, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 2002.
6. Liu, C., The Handy Astronomy Answer Book, Canton, MI: Visible Ink Press, 2014.
7. MEB, Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2010.
8. Percy, J.R., Teaching Astronomy: Why and how?, The Journal of the American Association of Variable Star Observers, 35(5), 248-254, 2006.
9. Trumper, R., Teaching Future Teachers Basic Astronomy Conceptsseasonal Changes-At A Time of Reform in Science Education, Journal of Research in Science Teaching, 43(9), 879-906, 2006.
10. European Association for Astronomy Education (EAAE), Declaration on the Teaching of Astronomy in Europe's Schools, 1994. <https://www.eaae-astronomy.org/?view=article&id=5:declaration-1994&catid=57>, Temmuz, 2019.
11. MEB, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, .Ankara, 2018.
12. YÖK, Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları, Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı,2018. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen\\_Bilgisi\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf) , Ağustos 2019



13. Arıkurt, E., Durukan, Ü., Şahin, Ç., Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Astronomi Kavramıyla İlgili Görüşlerinin Gelişimsel Olarak İncelenmesi, *Amasya Education Journal*, 4(1), 66-91, 2015.
14. Babaoğlu, G., Keleş, Ö., 6. Sınıf Öğrencilerinin ‘Dünya’, ‘Ay’ Ve ‘Güneş’ Kavramlarına Yönelik Algılarının Belirlenmesi, *Articles Journal of Theory and Practice in Education*, 13(4), 601-636, 2017.
15. Bostan, A., Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri, *Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir*, 2008.
16. Cin, M., Alternative Views Of The Solar System Among Turkish Students, *Review Of Education*, 53, 39-53, 2007.
17. Ekiz, D., Akbaş, Y., İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi İle İlgili Kavramları Anlama Düzeyi Ve Kavram Yanılgıları, *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78, 2005.
18. Gündoğdu, T., 8. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Konusundaki Başarı ve Kavramsal Anlama Düzeyleri ile Fen Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul*, 2014.
19. Türk, C., Kalkan, H., Student Opinions On Teaching Astronomy With Hands-On Models, *Journal Of Human Sciences*, 14(4), 3853-3865, 2017b.
20. Trumper, R., A Cross-College Age Study of Science and Nonscience Students’ Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Pre-Service Training For High-School Teachers, *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 189-195, 2001.
21. Zeilik, M., Morris, V.J., An Examination of Misconceptions in An Astronomy Course For Science, Mathematics, and Engineering Majors. *The Astronomy Education Review*, 1(2), 101-119, 2003.
22. Bekiroğlu, F.O., Effects Of Model-Based Teaching On Pre-Service Physics Teachers’ Conceptions Of The Moon, Moon Phases, and Other Lunar Phenomena, *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593, 2007.
23. Bektaşlı, B., The Effect Of Media On Preservice Science Teachers’ Attitudes Toward Astronomy and Achievement İn Astronomy Class, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 139-146, 2013.
24. Emrahoğlu, N., Öztürk, A., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi Üzerine Boylamsal Bir Araştırma, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180, 2009.

25. Kanlı, U., A Study On Identifying The Misconceptions Of Pre-Service And In-Service Teachers About Basic Astronomy Concepts, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*,10(5), 471-479, 2014.
26. Miller, B.W., Brewer, W.F., *International Journal of Science Education*, 32(12), 2010.
27. Trundle, K.C., Atwood, R.K., Christopher, J.E, Preservice Elementary Teachers' Knowledge Of Observable Moon Phases And Pattern Of Change İn Phases, *Journal Of Science Teacher Education*, 17(2), 87–101, 2006.
28. Zeilik, M., Schau, C., Mattern, N., Misconceptions and Their Change in University Astronomy Courses, *The Physics Teacher*, 36, 104-107, 1998.
29. Tunca, Z., 2002, Türkiye’de İlk ve Orta Öğretimde Astronomi Eğitim Öğretiminin Dünü, Bugünü, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara,16-18 Eylül, 2008.
30. Okulu, H. Z., Oğuz Ünver, A., Determination Of The Teacher Candidates' Attitudes Towards Astronomy, *Western Anatolian Journal Of Educational Sciences*, Special Issue, 107-112, 2011.
31. Karatay, R., Meriç, G., Öğretmen Adaylarının Astronomiye Yönelik Bilgi ve Tutum Düzeylerinin İncelenmesi. VII. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Muğla, 2015.
32. Balbağ, M.Z., Erdem, A., Fen Bilgisi Öğretmenliği Ve Fizik Bölümü Öğrencilerinin Astronomiye Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2007-2018, 2017.
33. Bektaşlı, B., The Relationship Between Preservice Science Teachers' Attitude Toward Astronomy And Their Understanding Of Basic Astronomy Concepts, *International Journal of Progressive Education*, 12(1), 108-116, 2016.
34. Akinfe, E., Olofimi, O. E., Fashiky, C.O., Teachers “Quality As Correlates Of Students” Academic Performance İn Biology İn Senior Secondary Schools İn Ondo State, Nigeria, *Journal of Education Research*, 1(6), 108-114, 2012.
35. Ekperi, P., Onwuka, U., Nyejirime, W.Y., Teachers’ Attitude as a Correlate of Students’ Academic Performance, *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 3(1), 205-209, 2019.
36. Goddard, R.D., Collective Efficacy: A Neglected Construct in The Study Of Schools And Student Achievement, *Journal Of Educational Psychology*, 93(3), 467-476, 2001.
37. Ross, J.A., Teacher Efficacy And The Effects Of Coaching On Student Achievement, *Canadian Journal of Education*, 17(1), 51-65, 1992.

38. Ross, J.A., Hogaboam-Gray, A., Gray, P., The Contribution of Prior Student Achievement and School Processes to Collective Teacher Efficacy in Elementary Schools, *Leadership and Policy in Schools*, 3(3), 163-188, 2004.
39. Nie, Y., Tan, G.H., et al, The Roles Of Teacher Efficacy in Instructional Innovation: Its Predictive Relations To Constructivist and Didactic Instruction, *Educational Research For Policy and Practice*, 12(1), 67-77, 2013.
40. Demirci, F., Özyürek, C., Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerinin Belirlenmesi ve Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi, *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 7(3), 518-499, 2017.
41. Güneş, G., Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularında Bilgi Seviyeleri ile Bilimin Doğası ve Astronomi Öz-yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana*, 2010.
42. Yılmaz, E. Laçın Şimşek, C., “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Öğretmenler Bu Üniteyi Nasıl İşliyor? , *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 252-267, 2017.
43. Karamustafaoğlu, S., Bolat, A., ve ark., 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Eğitimdeki Astronomi Konuları Hakkındaki Görüşleri, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 387-397, 2016.
44. Frede, V., The Seasons Explained by Refutational Modeling Activities, *Astronomy Education Review*, 7(1), pp.44-56, 2008.
45. Çepni, S., “Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları” Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Salih Çepni (ed.), 13. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, 1-14, 2016.
46. Hançer, A.H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H., İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88, 2003.
47. Tobin, K.G., Student Task: Involvement And Achievement In Process – Oriented Science Activities, *Science Education*, 70, 61-72, 1986.
48. Bağcı Kılıç, G., (2006). İlköğretim Bilim Öğretimi, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 15, 2006.
49. Hodson, D., Teaching and Learning About Science: Language, Theories, Methods, History, Traditions and Values, Rotterdam (etc.): Sense Publishers, 2009.

50. Koçer, D., Türkiye’de Astronomi Eğitim-Öğretiminin Önemi, Gerekliliği Ve Yapılabilecekler, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 2002.
51. Taşcan, M., Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Malatya İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya, 2013.
52. Koçer, D., Gülseçen, S., Sekiz Yıllık Temel Eğitimde Astronomi Eğitim ve Öğretiminin Yeri, Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Matematik Öğretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Kültür Koleji Yayınları, 57–70, 2001.
53. Sadler, P., ve Luzader, W., Science Teaching through its Astronomical Roots. International Astronomical Union Colloquium, 105, 257-276, 1990.
54. Marschall, Laurence A., et. al., Project CLEA: Three Years of Developing Computerized Exercises for the Introductory Astronomy Laboratory. In: Astronomy education: current developments, future coordination. Astronomical Society of the Pacific Conference Series, pp. 245-246, 1993.
55. Metin, D., Cakiroglu, J., Leblebicioglu, G., Perceptions of Eighth Graders Concerning the Aim, Effectiveness, and Scientific Basis of Pseudoscience: the Case of Crystal Healing, Research in Science Education, DOI: 10.1007/s11165-017-9685-4, 2017.
56. Koballa, T.R., “The Determinants of Female Junior High School Students’ Intentions to Enroll in Elective Physical Sciences in High School: Testing the Applicability of the Theory of Reasoned Action”, Journal of Research in Science Teaching, 25, 479-492, 1988.
57. Newhouse, N., Implications of Attitude and Behavior Research for Environmental Conservation, The Journal of Environmental Education, 22(1), 26-32, 1990.
58. Allport, G.W., Attitudes, In A Handbook of Social Psychology Worcester, MA, US: Clark University Press, 798-844, 1935.
59. Tavşancıl, E., Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Nobel Yayınevi, Ankara, 2002.
60. Nilsen, T., Angell, C., The Importance of Discourse and Attitude in Learning Astronomy, A Mixed Methods Approach to Illuminate The Results of The TIMSS 2011 Survey, Nordic Studies in Science Education, 10(1), p.16-31, 2014.
61. Öztürk, D., İlköğretim 6. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ay’ın Evreleri Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2011.

62. Uçar, S., Demircioğlu, T., Changes in Preservice Teacher Attitudes Toward Astronomy Within a Semester-Long Astronomy Instruction and Four-Year-Long Teacher Training Programme, *Journal Science Education Technology*, 20(1), 65–73, 2011.
63. Türk, C., Demir, E., Prospective Pre-School Teachers' Attitudes Towards Astronomy, *World Journal of Education*, 6(6), 60-68, 2016.
64. Türk, C., Kalkan, H., Yükseköğretim Öğrencilerine Yönelik Astronomi Tutum Ölçeği Uyarlama Çalışması, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3), 69-96. Doi:10.18026/cbayarsos.340970, 2017a.
65. Mallon, G., Bruce, M., Student Achievement and Attitudes In Astronomy: An Experimental Comparison of Two Planetarium Programs, *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), pp.53-61, 1982.
66. Okulu, H.Z., Geliştirilen Astronomi Etkinliklerinin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Astronomi Bilgi ve Tutum Düzeylerine Etkisi: Muğla Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla, 2012.
67. Yılmaz, E., 7. Sınıf Temel Astronomi Kavramlarına Etkin Öğretime Yönelik Bir Eylem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2014.
68. Arıkurt E., Kavram Karikatürlerinin Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine Ve Tutumlarına Etkisinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun, 2014.
69. Albayrak, H., Astronomi Konularında İstasyon Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Astronomiye Karşı Tutumuna Etkisi, Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan, 2016.
70. Balcı, M., Webquest Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Güneş Sistemi Ünitesindeki Başarısına Ve Astronomiye Yönelik Tutumuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2018.
71. Başakcı, G., Gezici Planetaryumların Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Astronomi Konularını Öğrenimine ve Astronomiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2018.
72. Benli Özdemir, E., Animasyon Destekli Fen Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay Kavramları Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Astronomiye Yönelik Tutuma Etkisi, *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58, 2019.

73. Bandura, A., *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, New York: W. H. Freeman and Company, 1997.
74. Zimmerman, B.J., *Self-Efficacy and Educational Development: Self-Efficacy in Changing Societies*, Bandura, A.(ed.), Cambridge University Press, p:202-231, 1995.
75. Schunk, D.H., *Goal Setting and Self-Efficacy During Self-Regulated Learning*, *Educational Psychologist*, 25(1), 71-86, 1990.
76. Özdemir, S.M., *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretim Sürecine İlişkin Öz-yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54, 277-306, 2008.
77. Hazır Bıkmaz, F., *Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz Yeterlilik İnancı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*, *Milli Eğitim Dergisi*, 161, 2004.
78. Aşkar, P., Umay, A., *İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-Yeterlik Algısı*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 1-8, 2001.
79. Bandura, A., *Self-efficacy mechanism in human agency*. *American Psychologist*, 37(2), 122-147, 1982.
80. Bandura, A. ve Lock, E., A. *Negative self-efficacy and goal effects revisited*. *Journal of Applied Psychology*, 88, 87-99, 2003.
81. Uzuntiryaki, E., Aydın, Y.Ç., *Development and Validation of Chemistry Selfefficacy Scale For College Students*, *Research in Science Education*, 39(4), 593-551, 2008.
82. Pajares, F., *Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings*, *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578, 1996.
83. Lau, S., Roeser, R.W., *Cognitive Abilities and Motivational Processes in High School Students' Situational Engagement and Achievement in Science*, *Educational Assessment*, 8, 139-162, 2002.
84. Britner, S.L., F. Pajares, "Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students", *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5):485-499, 2006.
85. Schunk, D.H., Pajares, F., *The Development of Academic Self-Efficacy*. In A. Wigfield, J. S. Eccles (Eds.), *Development of Achievement Motivation* (pp. 15-31), San Diego, CA: Academic Press, 2002.
86. Bandura, A., *Social Foundations Of Thought And Action: A Social Cognitive Theory*, Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1986.

87. Demirci, F., Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Konularının Öğretim Öz-Yeterlik İnançları: Bir Karma Yöntem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 2017.
88. Yavuz, D., Kırbaşlar, F., Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Öğretmenlik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. HAYEF Journal of Education, 14 (1), 369-387, 2017.
89. Kahyaoğlu, M., Yangın, S., İlköğretim Öğretmen Adaylarının Mesleki Öz Yeterliliklerine İlişkin Görüşleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), 73-84, 2007.
90. Straits, W., Wilke, R., Activities-based Astronomy: An Evaluation of an Instructor's First Attempt and its Impact on Student Characteristics, Astronomy Education Review, 2(1),46-64.2003.
91. Cordova, J., Sinatra, G., et al., Confidence in Prior Knowledge, Self-Efficacy, Interest and Prior Knowledge: Influences On Conceptual Change, Contemporary Educational Psychology, 39(2), 164-174, 2014.
92. Bailey, J., Lombardi, D., et al., Meeting Students Halfway: Increasing Self-Efficacy and Promoting Knowledge Change In Astronomy, Physical Review Physics Education Research, 13(2), 1-19, 2017.
93. Şahin-Çakır, Ç. ve Durukan, Ü.G., Effect of the Active Participated Material Development Process on Prospective Science Teachers' Astronomy Self-Efficacy Beliefs, European Science Education Research Association (ESERA), Dublin City University, Dublin, 21-25 Ağustos, 2017.
94. Erdem, Ö., Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Yaşadıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Öğretimin Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, 2017.
95. Macdonald, J., Twining, P., Assessing Activity-based Learning For A Networked Course, British Journal of Educational Technology, 33(5), 603-618, 2002.
96. McGrath, J.R., MacEwan, G., Linking Pedagogical Practices of Activity-Based Teaching, The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences, 6(3), 261-274, 2011.
97. MEB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2005.
98. Akkuş, Z., Activitybased Teaching in Social Studies Education: An Action Research, Educational Research and Reviews, 10(14), 1911-1921, doi: 10.5897/err2015.2261, (2015).

99. Uğurel, I., Bukova-Güzel, E., Matematiksel Öğrenme Etkinlikleri Üzerine Bir Tartışma ve Kavramsal Bir Çerçeve Önerisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 333-347, 2010.
100. Öcal, H.A., Etkinlik Temelli Öğretimin Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, 2012.
101. Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E., Öngel Erdal, S., Kuramdan Uygulamaya Deneysel Yolla Fen Öğretimi, İzmir, (2005).
102. Saylan Kırmızıgül, A., Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli, Etkinlik Temelli ve Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımlarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2019.
103. Benson, A., Blackman, D., Can Research Methods Ever Be Interesting?, Active Learning in Higher Education, 4(1), 39-55, 2003.
104. Akkaya, R., İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, 2006.
105. Altun, Y., Ortaöğretim Matematik Öğretiminde Geleneksel Öğretim İle Etkinlik Temelli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi, The Journal of Academic Social Sciences, 4(27), 466-485, 2016
106. Gürbüz, R., Çatlıoğlu, ve ark., Etkinlik Temelli Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Olasılık Kavramlarındaki Gelişimlerine Etkisi: Yarı Deneysel Bir Çalışma, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 10(2), 1021-1069, 2010.
107. Olkun, S., Toluk, Z., İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara, 2003.
108. Patil, U., Budihal, S., et al., Activity Based Teaching Learning: An Experience. Journal of Engineering Education Transformations, Special Issue, eISSN 2394-1707, 2016.
109. Fallon, E., Walsh, S., Prendergast, T., An Activity-based Approach to the Learning and Teaching of Research Methods: Measuring Student Engagement and Learning, Irish Journal of Academic Practice, Vol. 2: Iss. 1, Article 2. doi:10.21427/D7Q72W, 2013.
110. Kösterelioğlu, İ., Bayar, A., Akın Kösterelioğlu, M., Öğretmen Eğitiminde Etkinlik Temelli Öğrenme Süreci Bir Durum Araştırması, International Periodical For The Languages, Literature, and History of Turkish or Turkic, 9(2), 1035-1047, Doi: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6406>, 2014.



111. Subaşı, S., Ö. Fen Bilgisi Öğrencilerinin Etkinliklerle zenginleştirilmiş Astronomi Dersine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 2018.
112. Başdaş, E., İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 2007.
113. Sadi, Ö., Çakıroğlu, J., Effects of Hands-On Activity Enriched Instruction on Students' Achievement and Attitudes Towards Science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 87-97, 2011.
114. Koç, A., Büyük, U., Basit Malzemelerle Yapılan Deneylerin Fene Yönelik Tutuma Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 102-118, 2012.
115. Karakaş, H., Doğan, A., Sarıkaya, R., Etkinlik Temelli Eğitimin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi Farkındalığına Etkisi, *Turkish Studies*, 11(3), 1365-1386, 2016.
116. Baltacı, A., Astronomi Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri ve Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2013.
117. Fraenkel, J., Wallen, N., Hyun, H.H., How to design and evaluate research in education., Boston: McGraw Hill, 2012.
118. Johnson, B., Christensen, L. Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches. Los Angeles, CA: SAGE Publication, 2012.
119. Pallant, J. SPSS survival manual. Crows Nest, N.S.W., Australia: Allen & Unwin, 2011.
120. Creswell, J. W. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.), Boston, MA: Pearson, 2012.
121. Hinckley, J., Douglas, N., Treatment Fidelity: Its Importance and Reported Frequency in Aphasia Treatment Studies, *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22, pp.279-284, 2013.
122. Smith, S., Daunic, A., Taylor, G., Treatment Fidelity in Applied Educational Research: Expanding the Adoption and Application of Measures to Ensure Evidence-Based Practice, *Education and Treatment of Children*, 30(4), pp.121-134, 2007.
123. Aronson, B., Bilimsel gaflar. Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 1997.

124. Tekin, H., Eğitimde Ölçme Değerlendirme, Ankara: Yargı Kitap ve Yayınevi, 1993.
125. Kilmen, S., Eğitim Araştırmaları İçin SPSS Uygulamalı İstatistik, Edge Akademi, Ankara, 2015.
126. Cohen, J.W., Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edn). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
127. Türk, C., Demir, E., Prospective pre-school teachers' attitudes towards astronomy, World Journal of Education, 6(6), 60, 2016.
128. Pasachoff, J., ve Percy, J. Teaching and learning astronomy: Effective strategies for educators worldwide. New York, NY: Cambridge University Press, 2005.
129. Gravetter, F.J., Forzano, L.B., Research Methods for the Behavioral Sciences, Cengage Learning, 2018.
130. Keleş, Ö., Yaratıcı Drama. Editör: Özgül Keleş, Uygulamalı Etkinliklerle Fen Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar (235-254), Pegem Akademi Yayıncılık, 2014.

## EKLER

### Ek 1. Astronomi Tutum Ölçeği

ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ					
<p>Bu ölçekte astronomiye yönelik tutum ile ilgili ifadeler yer almaktadır. İfadelerin karşısında “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra size en uygun seçeneği işaretleyiniz. İşaretlediğiniz seçenek sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtacaktır, dolayısıyla doğru ya da yanlış cevap vermeniz söz konusu değildir.</p>					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Astronomi sevdiğim bir alan değildir.					
2. Astronomi dersi almaktan hoşlanmam.					
3. Astronomi alanında iddialyım.					
4. Astronomi konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.					
5. Öğrendiğim astronomi konularını kısa bir süre sonra unuturum.					
6. Astronomi konularını deney yaparak öğrenmek isterim.					
7. Astronomi önemsiz bir alandır.					
8. Astronomi konularını uygulamalı olarak daha iyi anlarım.					
9. Astronomi konularını 3 boyutlu modeller üzerinde daha iyi anlarım.					
10. Astronomi günlük yaşamda karşına çıkmaz.					
11. Astronomiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağımı inanırım.					
12. Astronomi alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çekmez.					
13. Astronomi ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmem.					
14. Astronomi sayesinde çevremdeki olayları daha iyi gözlerim.					
15. Astronomi sayesinde doğa hakkında bilgilenirim.					
16. Astronomi sayesinde bilimin hayatımdaki önemini kavrarım.					
17. Doğa olaylarını astronomi bilgilerimi kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider.					
18. Astronomi konuları fene ilgimi artırır.					

## Ek 2. Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

ASTRONOMİ KONULARININ ÖĞRETİMİ ÖZ-YETERLİK İNANÇ ÖLÇEĞİ					
<p>Bu ölçekte astronomi konularının öğretimi ile ilgili ifadeler yer almaktadır. İfadelerin karşısında “hiç katılmıyorum”, “nadiren katılıyorum”, “biraz katılıyorum”, “çoğunlukla katılıyorum” ve “tamamen katılıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra size en uygun seçeneği işaretleyiniz. İşaretlediğiniz seçenek sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtmaktadır, dolayısıyla doğru ya da yanlış cevap vermeniz söz konusu değildir.</p>					
	Hiç Katılmıyorum	Nadiren Katılıyorum	Biraz Katılıyorum	Çoğunlukla Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Astronomiyle ilgili bir bilgiyi bilimsel bilgiler ışığında açıklamakta zorlanırım.					
2. Öğrencilerime astronomiye ilişkin sınıf dışı etkinlikler düzenleyebilirim.					
3. Öğrencilerin astronomiyle ilgili bilgileri sorgulama becerisini geliştirebilirim.					
4. Astronomi konularına yorum yapmakta zorlanırım.					
5. Astronomi konularıyla ilgili sınıf içi deney veya etkinlik tasarlayabilirim.					
6. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere astronomiyle ilgili hedef davranışları kazandırabilirim.					
7. Astronomi kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirerek öğretmede zorlanırım.					
8. Astronomi konularını çeşitli sanal gerçeklik programlarından (Stellarium, Celestia vb.) yararlanarak öğretebilirim.					
9. Öğrencilerin kendi kendine astronomiyle ilgili güncel ve bilimsel bilgilere ulaşabilmelerinde etkiliyim.					
10. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun öğretim yöntem ve tekniği seçmede zorlanırım.					
11. Astronomi konularını bilimsel süreç becerilerini (uzay/zaman ilişkisini kullanma, gözlem vb.) kullanarak öğretebilirim.					
12. Öğrencilere astronomiyle ilgili gerçekçi ve bilimsel görüşler kazandırırım.					
13. Öğrencilerin astronomi konularında yorum yapabilmelerini geliştiririm.					

### **Ek 3. Etkinlikler**

#### **1. HAFTA**

**Astronomi Tarihi ve Medeniyetler:** Bu etkinliğin amacı astronomi biliminin ortaya çıkış amaçlarını anlamak, eski çağlarda yaşamış medeniyetlerin astronomi biliminin gelişimine nasıl katkı sağladığını kavramak ve farklı medeniyetlerin astronomi ile olan ilişkilerini bir poster hazırlayarak sunmaktır. Bu etkinlikte öncelikle gruplar halinde çalışan katılımcılardan kura yolu ile bir medeniyet seçmeleri istenmiş ve seçtikleri medeniyetler ve bu medeniyetlerdeki astronomi faaliyetleri hakkında bilgiler içeren metinler kendilerine dağıtılmıştır (Metinlerin hazırlanmasında [http://asart.science.ankara.edu.tr/astronomi\\_tarihi.php](http://asart.science.ankara.edu.tr/astronomi_tarihi.php), [http://physics.comu.edu.tr/library/ekitap/astronomiye\\_giris.pdf](http://physics.comu.edu.tr/library/ekitap/astronomiye_giris.pdf) ve <http://serdarevren.com/notlar/lisans/astronomi-tarihi/> internet sitelerinden yararlanılmıştır). Metinler; Babil, Mısır, Maya, Çin, Hindistan ve Yunan uygarlıklarındaki ve İslamiyet dönemindeki astronomi çalışmalarını içermektedir. Gruplar metinleri okuduktan sonra kendilerinden, seçtikleri medeniyetteki astronomi çalışmalarını diğer gruplara tanıtabilecekleri bir poster hazırlamaları istenmiştir. Poster hazırlamaları için gruplara büyük boy karton, makas, yapıştırıcı, renkli kalem, renkli kağıt ve üzerinde ilgili bilim insanlarının, astronomiyle ilgili ölçme araçlarının resimlerinin bulunduğu kağıtlar dağıtıldı. Posterlerin hazırlanmasından sonra grupların posterlerini duvarlara asmaları istendi. Sonrasında ise her posterin başında dönüşümlü olarak iki kişi kalacak şekilde katılımcıların diğer grupların posterlerini incelemeleri ve sorular sorarak medeniyetleri ve astronomi çalışmalarını irdelemeleri istenmiştir. Bu etkileşimli poster sunumunun ardından “Sizce astronomi biliminin ortaya çıkış amaçları nelerdir?”, “Her medeniyette astronomi aynı amaçlar doğrultusunda mı gelişmiştir?”, “Astronomi faaliyetleri medeniyetlerin gelişimini ve ilerlemesini nasıl etkilemiştir?” gibi sorular sorularak büyük sınıf tartışmasına geçilmiştir. Etkinliğin sonunda tarım faaliyetlerinin zamanının belirlenmesinde, nehir veya deniz kenarındaki tarım ve yerleşim alanlarının yerlerinin belirlenmesinde, yönün tayin edilmesinde, önemli ve dini günlerin belirlenmesinde, zamanın ölçülmesinde ve askeri ve stratejik amaçlarla astronominin farklı medeniyetlerde nasıl kullanıldığı özetlenmiştir.

## 2. HAFTA

**Evren Modelleri ve Kopernik Devrimi:** Bu etkinliğin amacı katılımcılara geçmişten günümüze kadar oluşturulmuş evren modellerinin tanıtmak ve kavratmaktır. Bu etkinlikte öncelikle katılımcılara Aronson (123) tarafından yazılan Bilimsel Gaflar kitabının ‘Yukarıda Ne Var Ne Yok?’ bölümü dağıtılarak okumaları istenmiştir. Bu bölümde, Batlamyus’un gözlemlerine dayanarak oluşturduğu Dünya Merkezli Evren Modeli fikrinin nasıl geliştiği ve hangi koşullar altında yüzyıllarca hüküm sürdüğü, sonrasında ise Kopernik’in Batlamyus’un modeline ters düşecek şekilde başka bir model oluşturduğu ve bu modelin ise Güneş Merkezli Evren Modeli olduğu eğlenceli, basit ve anlaşılır bir dilde hikayeleştirilir. Bölümün sonunda ise günümüzde Kopernik’in modeliyle uyuşmayan bilgilerin de bilindiği yani Güneş’imizin evrenin merkezinde yer almadığı belirtilir. Bu hikaye yoluyla; bilimin ve bilim insanlarının yüzyıllardır gökyüzünü ve evreni araştırdığı, bu araştırmalar sırasında kullanılan en temel bilimsel yöntemin gözlem olduğu, Batlamyus ve Kopernik’in aynı veya benzer gözlemler yapmalarına rağmen çıkarımlarının farklı olduğu ve farklı modeller geliştirdikleri, böylece bilimsel bilginin değişebileceği, bilim insanlarının ve bilimin yapıldığı toplumun sosyo-kültürel yapısının bilimsel gelişmeleri nasıl şekillendirdiği ve bilimin zaman içinde yeni veriler veya farklı bakış açıları yoluyla sürekli ilerleyen bir yapısı olduğu ve astronomi bilimi yoluyla bilimin özelliklerinin nasıl anlaşılacağı sınıf tartışması yoluyla netleştirilir. Tartışmanın ardından 150 yıllık bir süreci kapsayan Kopernik Devrimini, bu devrimde adı geçen bilim insanlarını ve bilim insanlarının astronomiye katkılarını tanıtan sunu katılımcılarla paylaşılır. Sonrasında ise günümüzde kabul gören Genişleyen Evren Modeli katılımcılara tanıtılır. Sonrasında ise katılımcılara bilim insanlarının ve evren modellerinin fotoğraflarının bulunduğu kâğıt verilerek Batlamyus’tan Hubble’a kadar gelişen süreçte kendilerince önemli gördükleri olayları ele alarak evren modellerini içeren bir kronolojik zaman çizelgesi oluşturmaları istenmiştir. Kronolojik zaman çizelgeleri duvara asılarak etkileşimli sunumlar yapılmıştır.

### 3. HAFTA

**Güneş Sistemi ve Gezegenler:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların rahat ve samimi bir ortamda drama yaparak Güneş Sistemi ve gezegenleri tanımasını sağlamaktır. Etkinlik öncesinde kura yolu ile her bir katılımcının bir gezegeni seçmesi sağlanmış ve aynı gezegeni seçen öğretmen adaylarının bir grup oluşturması istenmiştir. Katılımcılara seçtikleri gezegene ait bilgilendirme kâğıdı dağıtılmıştır. Sonrasında ders sorumlusunun Güneş'i temsil ettiği yaratıcı drama çalışmasına geçilmiştir. Yaratıcı drama çalışması Keleş (130)'ün Yaratıcı Drama adlı kitap bölümünden uyarlanmıştır. Ders sorumlusu "Ben Güneş'im. Ben ne evrenin ne de Samanyolu Galaksisi'nin merkezindeyim. Ben sadece Güneş sisteminin merkezindeki yıldızım. Etrafımda hem benim çevremde dolanan hem de kendi etraflarında dönen gök cisimleri var. Gezegenler, gezegenlerin uyduları, kuyruklu yıldızlar, Plüton, Ceres, Eris gibi cüce gezegenler, gaz ve toz bulutları ve asteroidler. Güneş Sistemi'mde 8 büyük gezegen var. Bu gezegenler, yapıları bakımından "karasal" ve "gaz yapılı" olmak üzere ikiye ayrılırlar. Şimdi karasal gezegenlerin sağ tarafıma geçerek isimlerini göstermelerini, dev gaz yapılı gezegenlerin ise soluma geçerek isimlerini göstermelerini istiyorum." Diyerek drama çalışmasını başlatır. Sonrasında sırasıyla aşağıdaki yönergeler uygulanır:

- Her bir gruptan temsil ettikleri gezegenin sahip olduğu özellikleri yansıtan ve her mısranın gezegenin baş harflerinden oluştuğu bir akrostiş şiir yazmasını istiyorum. Az sonra sizi değişik özelliklerinizi belirterek davet edeceğim ve gezegeninize has özellikler göstererek şiirinizi okumanızı isteyeceğim.
- Şimdi etrafımda dolanan sekiz gezegenden benim etrafımı 88 günde dolanarak en hızlı gezegen unvanını alan ve bana en yakın olan ve de gezegenlerimin en küçüğü olan gezegeni davet ediyorum.
- Sırada ise üzerinde kocaman bir Kırmızı Leke bulunan, sistemimizin en büyük dev gaz gezegenini davet ediyorum.
- Sırada etrafımda yuvarlana yuvarlanarak dolanan, sistemimizin en soğuk gezegenini yani buzlar kraliçesini davet ediyorum.
- Sırada yoğunluğu suyun yoğunluğundan bile az olan, sistemimizin halkalarıyla meşhur ikinci büyük gezegenini davet ediyorum.

- Sırada bizim için çok değerli bir gezegen var. Evimiz, üzerinde yaşam olan tek gezegen.
- Dünyayı çağırmışken onun ikiz kardeşi olarak anılan gezegeni çağırmamak olmaz. Gezegenimizin en sıcak gezegeni geliyor alkışlarla.
- Şimdi ise sistemimizdeki en büyük dağlara sahip kıvılcık gezegeni davet ediyorum.
- Son olarak ise fiziki ve gözlemsel olarak keşfedilmeden çok önce teorik olarak varlığı öngörülen, bana en uzakta yer alan başka bir buz devi gezegeni davet ediyorum.

Her gezegen grubu akrostiş şiirini okuduktan ve gezegenlere ait belli özellikler kavrandıktan sonra gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarına göre sıralanması, Güneş etrafında dolanma süreleri gibi özelliklerin anlaşılması için aşağıdaki yönergeler uygulanır.

- Şimdi ise etrafımda bana yakından uzağa doğru sıralanmanızı istiyorum. Lütfen güneşe olan uzaklık sıranızı bir kâğıda yazıp bize göstermeyi unutmayın.
- Şimdi ise ortalama yüzey sıcaklıklarına göre küçükten büyüğe sıralanmanızı istiyorum.
- Şimdi ise benim etrafımdaki turunu en kısa sürede tamamlayan gezegenden en uzun sürede tamamlayan gezegene doğru sıralanmanızı istiyorum. Lütfen dolanma için geçen süreleri bir kâğıda yazarak bize göstermeyi unutmayın.

Böylece gezegenlerin Güneş'e olan mesafelerine göre yakından uzağa doğru sıralanmalarının, Güneş etrafındaki turunu en kısa sürede tamamlayan gezegenden en uzun sürede tamamlayan gezegene doğru sıralanmalarının aynı olduğu gösterilmiş olur.

Yaratıcı drama etkinliğinin değerlendirme kısmında ise katılımcıların U düzeni olarak oturması istenir ve yaratıcı drama süresince gezegenler hakkında öğrendikleri bir kavramı, bilgiyi veya olguyu ifade etmeleri istenir. Katılımcıların yaratıcı drama süresince neler hissettikleri sorularak, yaşadıkları deneyimleri paylaşmaları istenir ve drama çalışması sonlandırılır.



#### 4. HAFTA

**Güneş Sistemi, Gezegenler ve Güneş Sistemindeki Diğer Yapılar:** Bu etkinliğin amacı bir önceki hafta drama etkinliğinde öğrenilenlerin tekrarlanması ve gezegenler haricinde Güneş Sistemi'nde bulunan yapıların öğrenilmesidir. Etkinliğin başında katılımcılara, Güneş Sistemi ile ilgili video izletilir (<https://www.youtube.com/watch?v=QNbs7aghFT8>). Katılımcılardan video süresince kendilerine verilen etkinlik kâğıdında bulunan soruları videodan edindikleri bilgiler doğrultusunda yanıtlamaları istenir. Katılımcıların cevaplamaları istenen sorular şu şekildedir:

- Güneş Sistemi gezegenler ve cüce gezegenler dışında hangi öğeleri içerir?
- Asteroid Kuşağı hangi gezegenler arasında bulunur?
- Güneş Sistemi'nde Asteroid Kuşağı'ndan hariç hangi kuşak bulunur? Bu kuşak nerede yer alır?
- Bir gökcisminin gezegen sayılması için sahip olması gereken özellikler nelerdir?
- Plüton ..... yılında cüce gezegen sınıfına dahil edilmiştir.
- En büyük cüce gezegen .....'dır.
- 1 AB ..... km'dir.
- Gezegenler Güneş'in etrafında .....yönde dolanır.
- Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları arttıkça kendinden bir önceki yörüngede dolanan gezegene uzaklığı .....

Soruların bütün katılımcılarla birlikte cevaplanmasının ardından katılımcılara gezegenlerle ilgili özelliklerin küçük kutucuklar içinde karışık bir şekilde verildiği etkinlik kâğıdı dağıtılır. Bu kâğıdın yanı sıra gezegenlerin tek bir A4 kâğıdı üzerinde ölçeklendirilmiş resimleri, büyük boy karton, renkli kalemler ve yapıştırıcı katılımcılara dağıtılır. Katılımcılardan kendilerine sunulan kaynakları kullanarak Güneş Sistemini modellemeleri istenir. Modelleme sırasında Güneş Sistemi'nde gezegenlerden hariç başka yapıların da olduğu belirtilerek katılımcıların bu yapıları modelde ifade etmeleri cesaretlendirilir. Etkinlik sonunda katılımcılar oluşturdukları Güneş Sistemi modellerini sınıf duvarlarına asarak etkileşimli şekilde sunarlar ve

böylece her bir grubun modellerindeki eksiklikleri veya yanlışları fark etmesi sağlanır. Gerekli düzeltmelerin yapılmasının ardından etkinlik bitirilir.

## 5. HAFTA

### **Eksen Eğikliği, Döneme-Dolanma Hareketi, Mevsimlerin Oluşumu Etkinliği:**

Bu etkinliğin amacı Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerinin farklılıklarını ve bu farklılıklarının sonuçlarını kavramaktır. Etkinlik, Güneş Sistemi'mizde bulunan gezegenlerin eksen eğimini ve dönme hareketlerini gösteren video ile başlar ([https://www.youtube.com/watch?v=GY6Pya\\_0OuU](https://www.youtube.com/watch?v=GY6Pya_0OuU)). Katılımcılardan video süresince kendilerine verilen etkinlik kâğıdında bulunan soruları videodan edindikleri bilgiler doğrultusunda yanıtlamaları istenir. Katılımcılardan beklenenler şu şekildedir:

- Gezegenlerin isimlerinin ve sahip oldukları eksen eğikliklerini gösteren bir tablo hazırlayınız.
- Dünya ile benzer eksen eğikliğine sahip gezegenler hangileridir?
- En farklı dönme hareketi yapan iki gezegen ..... ve .....'dır.
- Bu iki gezegen haricinde diğer gezegenler hangi yöne doğru dönmektedir?
- Videoda Merkür ve Venüs'ün dönmüyormuş gibi görünmesinin sebebi nedir?

Video gösteriminin ardından, katılımcılardan Dünya modeli üzerinde Dünya'nın eksen eğikliğini açıölçer ile ölçmeleri ve modeli olması gerektiği yöne doğru çevirerek Dünya'nın dönme hareketini modellemeleri istenir. Bu modele Güneş'i temsil eden bir projeksiyon lamba eklenir ve katılımcılardan Dünya'nın aydınlık ve karanlık bölgelerini gözlemlemeleri istenir.

Etkinliğin devamında, Space4D<sup>+</sup> sanal gerçeklik uygulaması sayesinde katılımcıların Güneş Sistemi'nde bulunan gezegenlerin Güneş etrafındaki hareketlerini ve yörüngelerini gözlemlemeleri sağlanır. Dünya'nın yörüngesinin eliptik olduğu belirtilerek katılımcıların akıllı tahtada gösterilen çember ve elips şekillerinin farklılıklarına odaklanmaları istenir. Sonrasında tahtaya Dünya ve Güneş resimleri asılarak Dünya'nın yörüngesi çizilir. Çizilen yörüngenin elips olmasından dolayı Dünya'nın yörüngesi üzerinde her zaman Güneş'e aynı mesafede olmadığı

belirtilerek ve günberi ve günöte kavramlarından bahsedilir. Bu ön bilgilerin ardından eksen eğikliği kavramına geri dönülür.

Etkinliğin devamında eksen eğikliği nedeniyle Güneş'ten Dünya'ya ulaşan ışık ışınlarının gelme açılarının nasıl bir etkiye sahip olduğunu göstermek için Dik açı-Eğik açı deneyine geçilmiştir. Bu deneyde katılımcılardan el fenerlerini açılölçer kullanarak  $90^0$ 'lik açı ile kâğıdın aşağısında bulunan noktanın 2 cm üzerinde konumlandırmaları ve ışınların kapladığı alanın çevresini bir kalem ile çizmeleri istenir. Sonrasında  $90^0$ 'lik açıyı azaltarak bu işlemi tekrarlamaları ve gözlemlerini yazmaları istenir. Buradaki asıl amaç, Güneş'ten  $90^0$ 'lik açı ile Dünya'ya ulaşan ışınların daha az bir alanı kaplamasına rağmen daha parlak görüldüğünü ve böylece bu alanın daha çok ısındığını gözlemek ve ayrıca ışınların gelme açısı azaldıkça ışınların daha fazla alanı aydınlatmasına rağmen daha az parlak görünmeye başladığını ve dolayısıyla ışınların aydınlattığı alanı daha az ısındığını gözlemektir. Bu deneyin ardından katılımcılardan gözlemlerini paylaşmaları ve gözlemlerini Dünya'ya gelen ışık ışınlarının gelme açısı ile ilişkilendirmeleri istenmiştir.

Deneyin devamında ise kağıt üzerinde gözlemlenen durumun Dünya modeli üzerinde projeksiyon lambası ile gözlenmesine geçilmiştir. Bu deney sırasında ise katılımcıların eksen eğikliği nedeniyle Kuzey ve Güney yarımküreye gelen ışık ışınlarının aydınlattığı bölgeyi ve bu bölgenin parlaklıklarını gözlemlenmeleri ve not etmeleri istenir. Dünya modeli ışık kaynağı etrafında dolandırılarak Dünya günöte konumundayken üzerinde bulunduğumuz Kuzey yarımküreye Güneş ışınlarının daha dik açıyla geldiği ve Kuzey yarımküredeki ışınların daha parlak bir alan oluşturduğu, Güney yarımküreye ise daha eğik açıyla geldiği ve aydınlanan alanın parlaklığının daha az olduğu gözlemlenir. Dünya günberi konumundayken ise Kuzey yarımküreye Güneş ışınlarının daha eğik açıyla geldiği ve Güney yarımküreye ise daha dik açıyla geldiği ve aydınlanan alanın parlaklığının daha çok olduğu gözlemlenir. Katılımcılardan bu gözlemlerini mevsimlerin oluşumunu açıklamak için kullanması istenir.

Etkinliğin devamında katılımcılara Dünya'nın şekli ve Eksen Hareketleri videosu izletilir (<https://www.youtube.com/watch?v=EBTlcPd2rPM>). Sonrasında ise katılımcılardan deneyler süresince gözlemledikleri olayları ve videoda özetlenen

bilgileri kullanarak Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerini karşılaştıracakları posterler hazırlamaları istenir. Katılımcılar posterlerini sınıf duvarlarına asarak etkileşimli şekilde sunarlar ve böylece her bir grubun posterlerindeki eksiklikleri veya yanlışları fark etmesi sağlanır. Gerekli düzeltmelerin yapılmasının ardından etkinlik bitirilir.

## 6. HAFTA

**Ay ve Ay'ın Evreleri Etkinliği:** Bu etkinliğin amacı katılımcıları Ay hakkındaki araştırmalardan ve Ay ve Dünya arasındaki kütle çekim kilidinden haberdar etmek, katılımcıların Ay'ın evrelerini deney yardımı ile gözlemlenmelerini sağlamaktır. Etkinlik, Ay'ın ilk araştırılmaya başlandığı yıllardan itibaren günümüze kadar Ay hakkındaki araştırmaların gelişimini anlatan Ay'ın Haritalandırılması ([https://digitalstorytelling.coe.uh.edu/view\\_story.cfm?vid=131&categoryid=2&d\\_title=Engines%20of%20Our%20Ingenuity](https://digitalstorytelling.coe.uh.edu/view_story.cfm?vid=131&categoryid=2&d_title=Engines%20of%20Our%20Ingenuity)) adlı dijital hikayenin dinlenmesi ile başlamıştır. Dijital hikaye tez danışmanı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Katılımcılardan dijital hikaye süresince kendilerine verilen etkinlik kâğıdında bulunan soruları edindikleri bilgiler doğrultusunda yanıtlamaları istenir. Katılımcılardan beklenenler şu şekildedir:

- Ay'ın görünüşüyle ilgili ilk çizimleri yapan kişi .....
- İlk Ay haritası, ..... yılında ..... tarafından yapılmıştır.
- Riciolli'nin Ay hakkında yaptığı çalışmalar nelerdir?
- 1665 yılında Robert Hooke, Riciolli'nin hangi gafını ortaya çıkarmıştır?
- 1968 yılında Ay ile ilgili araştırmalarda hangi gelişme yaşandı?
- Ay'ın karanlık yüzü ne demektir?
- Ay'ın karanlık yüzü ile ilgili yapılan çalışmalar nelerdir?
- Ay yüzeyine iniş yapan ilk insan .....
- Teleskobun icat edilmesi astronomi biliminin gelişimine nasıl katkı sağlamıştır?

Dijital hikayede yer alan araştırmaların ve gelişmelerin tartışılmasının ardından katılımcılara Ay ve Dünya arasındaki kütle çekim kilidini gösteren GIF ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tidal\\_locking\\_of\\_the\\_Moon\\_with\\_the\\_E](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tidal_locking_of_the_Moon_with_the_E)

[arth.gif](#)) izletilmiştir. Kütle çekim kilidi açıklanarak katılımcılardan kütle çekim kilidini kendi ifadeleri ile tanımlamaları istenmiştir.

Etkinliğin devamında ise sınıf ortamında Ay'ın evrelerinin gözlemlenmesine yardımcı olan Ay'ın Evreleri deneyine geçilmiştir. Bu deney, <https://www.nasa.gov/centers/jpl/education/moonphases-20100913.html> adresinden uyarlanmıştır. Bu deney için katılımcılara Ay'ı temsil eden 15 cm çapında küre strafor, straforu dik tutacak 25cm uzunluğunda çöp şiş çubuğu ve birer ışık kaynağı dağıtılmıştır. Katılımcılara kendilerinin ise Dünya'yı ve Dünya'daki gözlemciyi temsil ettikleri belirtilir. Katılımcılardan ışık kaynağını bir yere sabitlemeleri ve straforu ışık kaynağını görmeyecek şekilde konumlandırarak kollarını gergin tutmaları istenir. Bunun ardından ise yavaşça sola doğru dönerek strafor üzerinde oluşan parlak görüntüleri gözlemlenmeleri istenir. Katılımcıların ayrıca gözlemlerini şekil çizerek not etmeleri istenir. Ders sorumlusu tarafından deney katılımcılarla birlikte tekrarlanır ve Ay'ın temel evrelerinin isimleri belirtilir. Etkinliğin devamında katılımcıların Ay'ın evrelerini gösteren döngü çarkı oluşturmaları için hazırlanmış etkinlik kağıdı, makas ve maşa raptiye katılımcılara dağıtılır. Katılımcılardan deney sırasında edindikleri gözlemlerini döngü çarkında yer alan sekiz bölmeye çizerek Ay'ın evrelerini göstermeleri istenir. Döngü çarklarındaki çizimlerin ve evre isimlerinin kontrol edilmesinden sonra etkinlik bitirilir.

## 7. HAFTA

**Ali Kuşçu Gökbilim Merkezi Gezisi:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların okul dışı öğrenme ortamları yoluyla astronomi öğrenmesini sağlamaktır. Gökbilim merkezi gezisi sırasında katılımcılar planetarium gösterisine katılmış, astronomlarla tanışarak merak ettikleri soruları yöneltmiş, teleskopla Güneş gözlemi yapmış ve gökbilim merkezindeki uzay sunumlarına katılarak ve sanal gerçeklik uygulamaları yapmışlardır.

## 8. HAFTA

**Beşikten Mezara Yıldızlar:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların yıldızların yaşamlarını ve yıldızların nasıl sınıflandığını öğrenmesini sağlamaktır. Öncelikle katılımcılara büyük kütleli ve küçük kütleli yıldızların evrimini gösteren fakat

evrelerin isimlerinin ve açıklamalarının yazılı olmadığı etkinlik kâğıtları dağıtılır. Etkinlik kâğıdındaki eksiklerin tamamlanabilmesi için yıldızların doğumu, yaşamı ve ölümünü anlatan belgesel (<https://www.dailymotion.com/video/x1siift>) katılımcılara izletilir. Katılımcılardan belgeseldeki bilgileri kullanarak büyük ve küçük kütleli yıldızların gelişim aşamalarını gösteren şekillerin altına hangi aşama olduğunun yazılması ve bu aşamada gelişen olayları özetlemeleri istenir. Belgeselin izlenmesinden sonra akıllı tahta yardımıyla sınıf katılımı sağlanarak yıldızların yaşam evreleri tekrar özetlenerek aşamalar isimlendirilir ve böylece katılımcıların yıldızların yaşamlarıyla ilgili akış şemasını eksiksiz ve doğru olarak doldurmaları sağlanır. Ardından yıldızların yaşam döngüsüyle ilgili döngü çarkları hazırlanarak etkinlik bitirilir.

## 9. HAFTA

**Kepler Yasaları:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların Kepler'in üç yasaının özelliklerini öğrenmelerini sağlamaktır. Etkinliğe başlamadan önce Kepler yasaları kısaca özetlenir. Sonrasında Yörüngeler yasası için öncelikle elips tanımı yapılır ve katılımcıların strapor, raptiye, kağıt, ip ve kalem kullanarak aynı kağıt üzerine farklı renklerle tek odak noktası olan çember ve iki farklı odak noktasına sahip olan elips çizip karşılaştırmaları istenir. Katılımcılardan, gezegenlerin çember şeklinde yörüngelerde dolmasıyla eliptik yörüngelerde dolmaları arasındaki farklılıkları açıklamaları istenir. Katılımcıların elipste ki odak noktalarından birine Güneş'i yerleştirerek cetvel yardımıyla yörüngenin farklı konumlarında gezegenin Güneş'e olan mesafesini ölçmeleri ve bu ölçümlere dayanarak eliptik yörünge dolarken gezegenlerin bazen Güneş'e yaklaştıkları ve bazen ise Güneş'ten uzaklaştıkları çıkarımına ulaşmaları sağlanır. Tüm gezegenlerin, odaklarından birinde Güneş bulunan eliptik bir yörüngede dolandıkları belirtilerek Kepler'in ikinci yasasına geçilir. Öncelikle katılımcılara Kepler'in ikinci yasası olan ve gezegenleri Güneş'e birleştiren konum vektörünün, eşit zaman aralıklarında eşit alanlar taradığını belirten alanlar yasasının ne ifade etmeye çalıştığı sorulur ve tartışılır. Tartışmanın ardından her gruptan bir katılımcı seçilir ve katılımcının 5 metrelik mesafeyi yürüyerek ne kadar sürede aldığının ölçülmesi istenir. Sonrasında katılımcının 10 metrelik mesafeyi aynı sürede alması istenerek katılımcının hareketinin gözlemlenmesi

istenir. İlk seferde katılımcının yürüyerek, ikinci seferde ise biraz hızlanıp koşarak mesafeyi aldığı gözlemlenmesi istenir. Kütle çekim kuvvetinin cisimlerin arasındaki mesafenin karesi ile ters orantılı olduğu ve bir önceki gözlemlerdeki hızlanma durumu hatırlatılarak katılımcıların, bir gezegenin aynı zaman diliminde eşit alanlar taraması için Güneş'e yaklaştıkça hızlanması ve Güneş'ten uzaklaştıkça yavaşlaması gerektiği çıkarımına ulaşması sağlanır. Bu durum bir animasyon ([https://www.youtube.com/watch?v=\\_30OK8a4l8Y](https://www.youtube.com/watch?v=_30OK8a4l8Y)) yardımıyla desteklenir. Kepler'in üçüncü yasası olan periyotlar yasası için üç katılımcı seçilir ve katılımcılardan biri Güneş, biri Dünya ve diğeri Satürn olarak isimlendirilir. Bu drama çalışmasında Güneş merkeze alınır, Dünya Güneş'e 1 metre Satürn ise 10 metre mesafede olacak şekilde yerleştirilir. Katılımcıların Güneş'in etrafında dolanan bu iki gezegeni karşılaştırması ve ilgili soruları cevaplamaları istenir;

- Bu iki gezegenden hangisi Güneş'in etrafındaki bir turunu tamamlamak için daha çok mesafe kat eder? (2 $\pi$ r formülünü kullanarak hesaplayınız)
- Bu iki gezegenden hangisi daha yüksek yörünge hızına sahiptir? (Kepler'in birinci ve ikinci yasasını hatırlayınız)
- Gezegenlerin yörünge hızı ve Güneş etrafındaki bir turunu tamamlamak için kat ettikleri mesafe hesaba katıldığında hangi gezegen Güneş etrafındaki bir turunu daha kısa sürede tamamlar?
- Güneş sistemimizdeki diğer gezegenler hesaba katıldığında gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları ile gezegenlerin yörüngelerindeki bir turu tamamlamak için geçen süre arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Bu sorular ışığında katılımcıların, ortalama yörünge yarıçapı küçük yani Güneş'e yakın olan gezegenlerin periyotlarının daha kısa, Güneş'e uzak olan gezegenlerin ise periyotlarının daha uzun olduğu çıkarımını yapması sağlanır. Space4D<sup>+</sup> sanal gerçeklik uygulaması yardımıyla Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin yörüngelerindeki hareketleri gösterilir ve katılımcıların Güneş'e en yakın gezegen olan Merkür ile Güneş'e en uzak gezegen olan Neptün'ünün Güneş etrafındaki bir tam turu tamamlamak için geçirdikleri süreyi karşılaştırmaları istenir. Son olarak periyotlar yasası eşitliği ve Dünya'nın periyodunu (1 Dünya yılı) kullanılarak Merkür ve Neptün gezegenlerinin periyotları hesaplanır.

## 10. HAFTA

**Gök Atlası, Stellarium, Gökyüzü Gözlemi:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların çıplak gözle veya teleskop yardımıyla gökyüzü gözlemi yapması ve bazı takımyıldızları ve gezegenleri gözlemlemesidir. Bu amaçla gökyüzü gözlemine gidilmeden önce Stellarium programı katılımcılara tanıtılmış ve böylece katılımcıların sanal bir ortamda gözlem yapması sağlanarak asıl gökyüzü gözlemi için ön hazırlık yapılmıştır. Gökyüzü gözleminin başarılı bir şekilde yapılması için gereken şartlar belirtilerek gözlemi kolaylaştırıcı bilgiler verilmiştir. Gece yapılacak gözlemlerde takımyıldızların kolay bulunabilmesi için bir gök atlası yapılmıştır. Gece ise gökyüzü gözlemine gidilerek takımyıldızları çıplak gözle, Jüpiter ve Satürn gezegenleri ise teleskopla gözlenmiştir.



## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Çorum'da doğan Merve ŞİRİN, orta ve lise öğrenimini sırasıyla Dumlupınar İlköğretim Okulu, Akdoğan Polatpaşa Lisesinde tamamlamıştır. 2006 yılında kazandığı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünü 2010 yılında başarıyla bitirmiştir.

2013 yılında yüksek lisans eğitimine Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında başlamıştır. Dr. Öğretim Üyesi Duygu METİN PETEN danışmanlığında hazırladığı “Etkinlik temelli astronomi eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisinin incelenmesi” başlıklı teziyle 2019 yılında mezun olmuştur.

2013 yılında Ağrı Diyadin Hacıhalit Ortaokulunda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak göreve başlamıştır. 2016 yılından beri ise, Gedikhasanlı Şehit Mustafa Önder İmam Hatip Ortaokulunda görevine devam etmektedir.

### İletişim Bilgileri:

Adres: Gedikhasanlı Köyü Sorgun/Yozgat

66700 SORGUN

Telefon: (354) 443 33 33

Faks: (354) 415 2141

E-posta: sirinmerve19@gmail.com