

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜNYA VE EVREN KONU ALANINA YÖNELİK SORGULAMA TEMELLİ  
ÖĞRENME ORTAMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AYŞE ARSLAN**

**MAYIS 2019**

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜNYA VE EVREN KONU ALANINA YÖNELİK SORGULAMA TEMELLİ**  
**ÖĞRENME ORTAMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ayşe ARSLAN**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Ezgi TAYLAN KOPARAN**

**ZONGULDAK**  
**Mayıs 2019**

**KABUL:**

Ayşe ARSLAN tarafından hazırlanan “Dünya ve Evren Konu Alanına Yönelik Sorgulama Temelli Öğrenme Ortamlarının Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.  
27/05/2019

**Danışman:** Doç. Dr. Ezgi TAYLAN KOPARAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**Üye** : Prof. Dr. Soner YAVUZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**Üye** : Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**ONAY:**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. ..../..../2019



Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

*Ayşe*

Ayşe ARSLAN

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### DÜNYA VE EVREN KONU ALANINA YÖNELİK SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRENME ORTAMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe ARSLAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ezgi TAYLAN KOPARAN

Mayıs 2019, 149 sayfa

İnsanoğlunun bilim yolculuğu doğadaki düzenlilikleri fark etmesiyle başlamıştır. Bu yolculuğun en eski disiplinlerinden biri de astronomidir. Fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan astronomiye, öğrencilerin fen konularını anlamalarında yardımcı bir disiplin gözüyle bakılmaktadır. 21. yy becerileri arasında yer alan düşünen ve sorgulayan bireyler yetiştirilmesi gerekliliği ve gelişen teknoloji ile birlikte bilgiye daha kolay ulaşma isteği fen eğitiminde yapılandırmacı teori perspektifinde yeni arayışları da beraberinde getirmiştir.

Bu çalışmada “Dünya ve Evren” konu alanı seçilerek, Fen Eğitiminde astronomi konu alanı öğretiminde sorgulama temelli eğitim ortamları oluşturarak uygulama ve değerlendirme yapılmıştır. Yapılandırmacı teori ışığında sorgulama temelli yaklaşım ile öğretmen adaylarına ve öğretmenlere ortaokul 5. sınıf astronomi konularını nasıl öğreteceklerini

## ÖZET (devam ediyor)

kavratmak amacıyla iki günlük eğitim verilmiştir. Bu eğitimde metaforlar, KWL diyagramları ve çağrışım kartları kullanılmıştır. Ayrıca katılımcıların astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Bilici vd. (2012) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla araştırmanın başında ve sonunda katılımcıların görüşleri alınmıştır. Eğitim sonunda 5. sınıf astronomi konularının öğretimine yönelik ders planı hazırlamaları istenmiş ve bu planların öz ve akran değerlendirmeleri yapılmıştır.

Araştırmaya 2017-2018 eğitim öğretim yılında Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan daha önce astronomi dersi almamış 32 üniversite 3. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın öğretmenlere yönelik uygulaması ise 2018-2019 eğitim öğretim yılı başında Düzce ilinde yapılmış olup araştırmaya daha önce astronomi eğitimi almamış 6 öğretmen ve daha önce astronomi eğitimi almış 26 olmak üzere toplam 32 öğretmen katılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın desenini ise bütüncül çoklu durum deseni oluşturmaktadır.

Araştırmada sorgulama temelli hazırlanan eğitim ortamının astronomiye yönelik tutumlarında olumlu değişliğe sebep olduğu, sorgulama temelli eğitime ilişkin olarak bilgi düzeylerinin arttığı, astronomi kavramına yönelik nitel bulguların öğretmen adaylarında ve öğretmenlerde farklılaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları ve öğretmenler ders planı hazırlama becerileri açısından karşılaştırıldığında ampirik gözlemlerin öğretmen adayları lehine olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dünya ve Evren konu alanı, sorgulama temelli öğrenme, 5E öğrenme döngüsü, fen eğitimi, astronomi eğitimi, öğretmen eğitimi

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **EVALUATION OF INQUIRY-BASED LEARNING ENVIRONMENTS FOR THE EARTH AND UNIVERSE SUBJECT AREA**

**Ayşe ARSLAN**

**Zonguldak Bülent Ecevit University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ezgi TAYLAN KOPARAN**

**May 2019, 149 pages**

The science journey of humankind started with the recognition of regularities in nature. One of the oldest disciplines of this journey is astronomy. Astronomy, which has an important place in science education is considered as an auxiliary discipline to help students understand science subjects. The necessity to educate individuals who are thinking and questioning among 21st century skills and the desire to reach information more easily along with the developing technology have brought new searches in the perspective of constructivist theory in science education.

In this study, the subject area of Earth and Universe was selected and application and evaluation were conducted by designing inquiry-based educational environments in

## **ABSTRACT (continued)**

astronomy subject instruction in Science Education. In the light of the constructivist approach, a two-day training course was given to the pre-service teachers and in-service teachers in order to teach them how to teach 5th grade astronomy subjects. Metaphors, KWL diagrams and association cards were used in this education. In addition, in order to determine the attitudes of the participants towards astronomy (Bilici et al. 2012), the Astronomy Attitude Scale (AAS<sup>2</sup>), which was adapted to Turkish, was applied. At the beginning and end of the research, the opinions of the participants were taken with semi-structured interview forms. At the end of the education, the pre-service teachers and in-service teachers were asked to prepare a lesson plan for the teaching of astronomy subjects in the 5th grade and these plans were assessed by self assessment and peer assessment.

In the 2017-2018 academic year, at Bülent Ecevit University Science Teaching Department 32 university 3rd-grade students who had not previously studied astronomy were enrolled in this study. The application of the towards for teachers was made in Düzce province at the beginning of the 2018-2019 academic year and a total of 32 teachers, 26 of whom had previously received astronomy education, participated in the study. In this study, special case study method was used. The pattern of the study is the case study method.

In the research, it has been concluded that the education environment based on questioning led to a positive change in attitudes towards astronomy, the level of knowledge about inquiry-based education increased and the qualitative findings related to the concept of astronomy differed in teacher candidates and teachers. In addition, it was observed that empirical observations gave positive results in favor of pre-service teachers when pre-service teachers and in-service teachers were compared in terms of their lesson plan preparation skills.

**Keywords:** Earth and Universe subject area, inquiry based learning, 5E learning cycle, science education, astronomy education, teacher training



## TEŞEKKÜR

Yer küre ve gök küre çocukluğumdan beri ilgimi çekmiştir. Özgürce dolaşabildiğim doğal laboratuvar olan doğada ve kendime oluşturduğum ıssız bir ada sayesinde belki de şu anda duruyorum. Bu aşamaya gelmemde çok büyük emeği olan, gerek literatürde, gerek karar verme aşamasında boğulmak üzereyken beni fikirlerimle olduğum gibi kabul eden, çalışmalarımı destekleyen, zor zamanlarda çıkıp gelen çok kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. Ezgi TAYLAN KOPARAN'a, tanıştığımız andan itibaren kıymetli desteğini esirgemeyen ve matematik disiplininin fen bilimleri ile ne kadar uyumlu olduğunu gösteren Sayın Doç Dr. Timur KOPARAN'a, tezimin astronomi bölümünün kavramlarında boğulduğumda desteğini esirgemeyen ve çalışmamın son kontrollerinde büyük emeği olan Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Emekli Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Ethem DERMAN'a, bilgisini, emeğini cömertçe paylaşan ve en yoğun zamanında tezime en büyük desteği veren çok kıymetli astronom Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri doktora öğrencisi Sayın M. Emre AYDIN'a ve çok değer verdiğim bu mesleğe benimle başlamak üzere merhaba diyen çok değerli fen bilimleri öğretmen adaylarına ve ayrıca öğretmenlere sonsuz teşekkürlerimi sunmaktan gurur duyuyorum.

Ayrıca, mesleki gelişimimde bugünüme büyük katkı sağlayan Avrupa Okul Ağı European Schoolnet'e, Sorgulama Temelli Eğitim ile beni tanıştıran ve halen elçiliğini yürüttüğüm Scientix Europe ve Scientix Türkiye Proje ekibine, nasıl bir araştırmacı ve öğretmen olmam veya olmamam gerektiğini bana yaşayarak öğreten akademisyen, yönetici, meslektaş ve öğrencilerime de sonsuz teşekkürlerimle.

Bu günümün asıl kahramanları Sayın Mukadder KARAUŁ ve Sayın Recep KARAUŁ'a, kardeşlerime, yaşamıma katkıları için Sayın Ayşe GÜLTEPE, Sayın Elif FERGANE, Sayın Tuğba SİVRİKAYA, Sayın Vehbi ARSLAN'a ve ayrıca geleceğin bilim insanları olacak Sayın Ada ARSLAN ile Sayın Doğa ARSLAN'a her daim yanımda oldukları için teşekkürlerimle.

"Biliyorum bana inanmayacaksınız, ama insan mükemmelliğinin en yüksek biçimi kendini ve başkalarını sorgulamaktır." Socrates



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL .....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	4
1.2 PROBLEM DURUMU VE ALT PROBLEMLER.....	6
1.3 ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI.....	7
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLARI.....	8
1.5 GENEL BİLGİLER.....	8
1.5.1 Fen Eğitimi.....	8
1.5.2 Astronomi .....	10
1.5.2.1 Astronomi Eğitimi.....	11
1.5.2.2 Konu ile İlgili Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar.....	13
1.5.2.3 Konu İle İlgili Uluslararası Düzeyde Yapılan Çalışmalar .....	17
1.5.2.4 Literatürün Çalışmaya Yansıması .....	20
1.5.3 Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi .....	24
1.5.3.1 Yapılandırmacı Teorinin Temel Özellikleri .....	26
1.5.3.2 Yapılandırmacı Bakış Açılıarı.....	28
1.5.4 Sorgulama Temelli Eğitim .....	30

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
1.5.4.1 Sorgulamanın İşlevi.....	31
1.5.4.2 Sorgulama Düzeyleri .....	32
1.5.5 Öğrenme Halkası Modeli .....	34
1.5.5.1 5E Öğrenme Halkası Modeli .....	36
<b>BÖLÜM 2 YÖNTEM .....</b>	<b>39</b>
2.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ .....	39
2.2 ARAŞTIRMANIN DESENİ .....	39
2.3 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ .....	39
2.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	40
2.4.1 Metaforik Algı .....	41
2.4.2 Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği (ATÖ).....	42
2.4.3 Çağrışım Kart Tekniği .....	42
2.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları.....	43
2.4.5 KWL Diyagramı .....	44
2.4.3 5E Ders Planı Hazırlama.....	45
2.5 UYGULAMA.....	46
2.6 VERİLERİN ANALİZİ.....	52
2.6.1. Metaforik Algılara İlişkin Verilerin Analizleri.....	52
2.6.2. Astronomi Tutum Ölçeğine İlişkin Verilerin Analizleri.....	52
2.6.3. Çağrışım Kartlarına İlişkin Verilerinin Analizleri .....	53
2.6.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Verilerinin Analizleri .....	53
2.6.5. KWL Diyagramlarına İlişkin Verilerinin Analizleri.....	53
2.6.6. Ders Planlarına İlişkin Verilerinin Analizleri .....	54
<b>BÖLÜM 3 BULGULAR.....</b>	<b>55</b>
3.1 METAFORİK ALGILARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR .....	55
3.1.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye İlişkin Metaforik Algılarından Elde Edilen Bulgular.....	55

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

3.2 ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.	58
3.2.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Astronomi Tutum Ölçeği” Verilerinden Elde Edilen Bulgular .....	58
3.3 ÇAĞRIŞIM KARTI ANALİZ VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	60
3.3.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışım Kartı Analiz Verilerinden Elde Edilen Bulgular .....	60
3.4 YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMLARINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR .....	65
3.4.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Eğitim Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular .....	65
3.4.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Eğitim Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular .....	75
3.5 KWL DİYAGRAMI VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR .....	84
3.5.1. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Biliyorum?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular.....	85
3.5.2. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Öğrenmek İstiyorum?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular .....	85
3.5.3. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Öğrendim?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular.....	86
3.6 5E DERS PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	87
3.6.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin 5E Ders Planlarından Elde Edilen Bulgular.....	88
BÖLÜM 4 TARTIŞMA .....	91
4.1 METAFORİK ALGILARA İLİŞKİN TARTIŞMA .....	91
4.2 ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİNE İLİŞKİN TARTIŞMA .....	92
4.3 ÇAĞRIŞIM KARTLARINA İLİŞKİN TARTIŞMA.....	93
4.4 YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMLARINA İLİŞKİN TARTIŞMA ....	94
4.4.1 Öğretmen Adaylarının Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Tartışma .....	94

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

4.4.2 Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Tartışma .....	96
4.5 KWL DİYAGRAMINA İLİŞKİN TARTIŞMA .....	99
4.6 DERS PLANI HAZIRLAMAYA İLİŞKİN TARTIŞMA .....	100
<b>BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>103</b>
5.1 SONUÇ.....	103
5.1.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Metaforik Algılarına Yönelik Sonuç ...	103
5.1.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Sonuç .....	103
5.1.3 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışımlarına Yönelik Sonuç.....	104
5.1.4 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Yönelik Sonuç .....	104
5.1.5 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin KWL Diyagramına Yönelik Sonuç .....	105
5.1.6 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlama Becerilerine Yönelik Sonuç.....	105
5.2 ÖNERİLER .....	106
5.2.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Metaforik Algılarına Yönelik Öneriler	106
5.2.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Öneriler .....	106
5.2.3 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışımlarına Yönelik Öneriler .....	106
5.2.4 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Yönelik Öneriler.....	106
5.1.5 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin KWL Diyagramına Yönelik Öneriler ..	107
5.1.6 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlama Becerilerine Yönelik Öneriler .....	107
KAYNAKLAR.....	109
EK AÇIKLAMALAR.....	129
ÖZGEÇMİŞ .....	149

## ŞEKİLLER DİZİNİ

No

Sayfa

Şekil 1.1 Araştırma boyunca izlenen adımların şematik açıklaması..... 47







## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 2000-2015 yılları arasındaki “temel kavramlar” yayınlarının çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı.....	14
Çizelge 1.2 2015-2019 yılları arasındaki “temel kavramlar” yayınlarının çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı.....	15
Çizelge 1.3 2010-2019 yılları arasındaki “astronomi” anahtar kavramı çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı.....	15
Çizelge 1.4 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı.....	16
Çizelge 1.5 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı araştırmalarının yıllara göre frekans dağılımı.....	16
Çizelge 1.6 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı araştırmalarının konu alanına ilişkin frekans dağılımı .....	16
Çizelge 1.7 Wall’ın incelediği yayınların çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı .....	17
Çizelge 1.8 Wall’ın incelediği yayınların araştırma konu alanına ilişkin frekans dağılımı .....	17
Çizelge 1.9 2000-2013 yılları arasındaki “astronomi” alanında yayınlanan araştırmaların yıllara göre frekans dağılımı.....	19
Çizelge 1.10 2000-2013 yılları arasındaki “astronomi” alanında yayınlanan araştırmaların konu alanına ilişkin frekans dağılımı .....	19
Çizelge 1.11 2013 Öğretim Programı Sınıf Düzeyli “Dünya ve Evren” Konu Alanı Ünite, Konu, Kazanım ve Süreler .....	21
Çizelge 1.12 2018 Öğretim Programı Sınıf Düzeyli “Dünya ve Evren” Konu Alanı Ünite, Konu, Kazanım ve Süreler .....	22
Çizelge 1.14 Sorgulama temelli eğitim ile ilgili literatürdeki mevcut başlıklar .....	24
Çizelge 1.15 Sorgulama düzeyleri ve kapsamaları* .....	33
Çizelge 2.1 Katılımcı dağılımı .....	40
Çizelge 2.2 Öğretmen katılımcıların mesleki kıdem Çizelgesi .....	40
Çizelge 2.3 Katılımcılara yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları .....	43
Çizelge 2.4 Öğretmen adayları 1. gün program Çizelgesi .....	48
Çizelge 2.5 Öğretmen adayları 2. Gün Program Çizelgesi .....	48
Çizelge 2.6 Öğretmenler 1. gün program Çizelgesi .....	49
Çizelge 2.7 Öğretmenler 2. gün program Çizelgesi .....	49
Çizelge 2.8 Çalışılan “Dünya ve Evren” konu alanı kazanımları .....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.9 Astronomi tutum ölçeği faktör kategori çizelgesi.....	53
Çizelge 3.1 Öğretmen adaylarının astronomiye ilişkin metaforlarının kategori analizi .....	56
Çizelge 3.2 Öğretmenlerin astronomiye ilişkin metaforlarının kategori analizi .....	57
Çizelge 3.3 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomi tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları (öntest) .....	58
Çizelge 3.4 Öğretmen adaylarının ATÖ ön test son test puanlarına ilişkin bağımlı t testi sonuçları .....	58
Çizelge 3.5 Öğretmenlerin atö ön test son test puanlarına ilişkin bağımlı t testi sonuçları .....	59
Çizelge 3.6 Öğretmen adayları ve öğretmenlerin astronomi tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları (son-test) .....	59
Çizelge 3.7 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Temel Kavramlar” çağrışım kategorileri.....	60
Çizelge 3.8 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Güneş Sistemi” çağrışım kategorileri .	61
Çizelge 3.9 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Gök Cisimleri” çağrışım kategorileri ..	62
Çizelge 3.10 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Popüler Kültür” çağrışım kategorileri	62
Çizelge 3.11 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Bilim İnsanları” çağrışım kategorileri.....	63
Çizelge 3.12 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Gözlem Araçları” çağrışım kategorileri.....	63
Çizelge 3.13 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Galaksiler” çağrışım kategorileri .....	64
Çizelge 3.14 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Soyut / Metafor” çağrışım kategorileri.....	64
Çizelge 3.15 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Yıldızlar” çağrışım kategorileri .....	64
Çizelge 3.16 Katılımcıların eğitim öncesinde sorgulama temelli eğitime ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	65
Çizelge 3.17 Katılımcıların eğitim öncesinde yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	67
Çizelge 3.18 Katılımcıların eğitim öncesinde öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	68
Çizelge 3.19 Katılımcıların eğitim öncesinde açık sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	69
Çizelge 3.20 Katılımcıların eğitim öncesinde sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .	70
Çizelge 3.21 Katılımcıların eğitim öncesinde astronomi eğitiminin önemine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	71
Çizelge 3.22 Katılımcıların eğitim öncesinde astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları.....	73

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.23 Katılımcıların eğitim öncesi eğitimden beklentilerine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	74
Çizelge 3.24 Katılımcıların eğitim sonrasında sorgulama temelli eğitime ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	76
Çizelge 3.25 Katılımcıların eğitim sonrasında yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	77
Çizelge 3.26 Katılımcıların eğitim sonrasında öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	78
Çizelge 3.27 Katılımcıların eğitim sonrasında açık sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	79
Çizelge 3.28 Katılımcıların eğitim sonrasında sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	80
Çizelge 3.29 Katılımcıların eğitim sonrasında astronomi eğitiminin önemine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	81
Çizelge 3.30 Katılımcıların eğitim sonrasında astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları.....	82
Çizelge 3.31 Katılımcıların eğitim sonrasında eğitimin beklentilerini karşılama durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları.....	83
Çizelge 3.32 Katılımcıların “ne biliyorum?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları.....	85
Çizelge 3.33 Katılımcıların “ne öğrenmek istiyorum?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları .....	86
Çizelge 3.34 Katılımcıların “ne öğrendim?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları.....	87
Çizelge 3.35 Öğretmen adaylarının 5E modeline göre oluşturdukları ders planlarının öz ve akran değerlendirme puan ortalamaları .....	88
Çizelge 3.36 Öğretmenlerin 5E modeline göre oluşturdukları ders planlarının öz ve akran değerlendirme puan ortalamaları.....	89



## EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Etik Kurul İzni .....	129
EK B: MEB Araştırma İzni .....	130
EK C: Gönüllü Katılım Formu .....	131
EK E: Öğretmenlerin Metaforik Algı Kartları Örnek .....	133
EK F: Astronomi Tutum Ölçeği .....	134
EK G: Öğretmen Adaylarının Çağrışım Kartları Örnek .....	135
EK H: Öğretmenlerin Çağrışım Kartları Örnek .....	136
EK I: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....	137
EK J: Öğretmen Adaylarının KWL Diyagramları Örnek .....	138
EK K: Öğretmenlerin KWL Diyagramları Örnek .....	139
EK L: Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Ders Planı Örneği 1 .....	140
EK M: Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Ders Planı Örneği 2 .....	144
EK N: Öğretmenlerin Oluşturduğu Ders Planı Örnek 1 .....	146
EK O: Öğretmenlerin Oluşturduğu Ders Planı Örnek 2 .....	147



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

N	: Kişi Sayısı
Ö	: Öğretmen
ÖA	: Öğretmen Adayı
SS	: Sum of Square
Sd	: Serbestlik derecesi
$\bar{x}$	: Ortalama

### KISALTMALAR

<b>AAAE</b>	: The American Association for the Advancement in Science
<b>AAS<sup>1</sup></b>	: American Astronomical Society
<b>AAS<sup>2</sup></b>	: Astronomi Atitude Scale
<b>AER</b>	: Astronomy Education Review
<b>ADS</b>	: Astrophysics Data System
<b>AER</b>	: Astronomy Education Research
<b>CLEA<sup>1</sup></b>	: Comité de Liaison Enseignants Astronomes
<b>CLEA<sup>2</sup></b>	: Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy
<b>CLES</b>	: Constructivist Learning Environment Survey
<b>EAAE</b>	: European Association for Astronomy Education
<b>IAU</b>	: International Astronomical Union
<b>IBE</b>	: International Bureau of Education
<b>iSTAR</b>	: International Studies of Astronomy Education Research
<b>KWL</b>	: Know Want Learn
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NASA</b>	: National Aeronautics and Space Administration
<b>NRC</b>	: National Research Council
<b>NSES</b>	: National Science Education Standarts

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)**

<b>SCIS</b>	: Science Curriculum Improvement Study
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for Social Sciences
<b>STAR</b>	: The Universe in your hands
<b>TAD</b>	: Türk Astronomi Derneği
<b>TTKB</b>	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
<b>ULAKBİM</b>	: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
<b>YÖK</b>	: Yüksek Öğretim Kurumları
<b>YYGF</b>	: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu





## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Fen bilimleri, doğayı ve doğadaki olayları sistematik biçimde inceleme, daha önce gözlenmemiş olayları tahmin edebilme çabası olarak tanımlanabilir. Bilgi ve teknolojinin ivme kazandığı günümüzde de eğitim sistemimizin temel amacı, öğrenenlere bilgiyi aktarmanın ötesinde bilgiye nasıl ulaşılabileceğinin becerisini kazandırmak olmalıdır. Bu gereklilik, öğrencilere üst düzey düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılacağı fen eğitiminin doğal laboratuvarında ve bilimsel metotlarla yapılmasının önemini göstermektedir (Kaptan ve Korkmaz 2001). Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) 2018 yılında yayınladığı yeni Fen Bilimleri öğretim programı yetkinliklerine bakıldığında; matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik ve yapılandırmacı teorinin de hedeflerinden biri olan öğrenmeyi öğrenme yetkinliklerinin kazanılması gerektiği öngörülmektedir (MEB 2018). Fen eğitiminde değişime adapte olabilen, araştıran ve sorgulayan bireyleri yetiştirme NRC (2000) amacıyla kullanılan yöntemlerden biri de sorgulama temelli eğitimidir (Kaya ve Yılmaz 2016). MEB'in kazandırmayı hedeflediği yetkinliklerin sorgulama temelli eğitimle benzer yetkinlikler olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretim programının genel amaçlarına bakıldığında astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak, bilim insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak gibi genel amaçları içerdiği görülmektedir (MEB 2018). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının (TTKB) 24.04.1992 tarih ve 98 sayılı kararı ile ortaöğretimde yeniden yer almaya başlayan Astronomi ve Uzay Bilimleri öğretim programı genel amaçlarına bakıldığında ise benzer yetkinlikler görülmektedir. Bilimsel yöntemi öğretmek, üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirmek, bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek, bilimsel araştırma ve inceleme alışkanlığı kazandırmak ve sonuçlar hakkında yorum yapma yeteneğini geliştirmek Tunca (2002) günümüz fen bilimleri öğretim programı amaçlarıyla da örtüşmektedir. Bu yönüyle astronomi, fen eğitiminde bilimsel yöntemin öğretiminde

kullanılabilecek, somuttan soyuta pek çok kavram içerdiğinden dolayı önemli alanlardan biri olarak görülmektedir.

Bilim, insanın günlük yaşamına dair bilgilerin toplanması ve tasnif edilmesi ile başlamış olsa da tek sebep bu tasnif etme isteği değildir. Bitkiler ve hayvanlar tanınmaya çalışılıp sınıflandırılırken, hastalıkların iyileşmesi için ilaç denemeleri yapılmıştır. Ardından gelişen sayma, kümeler ve taban aritmetiği, matematik uygulamalarını da içine alan astronomi alanının oluşmasını kolaylaştırmıştır. Eski çağlardan günümüze ulaşan bu merak ve Güneş'in her gün doğup batması gibi gözlemlenen düzenlilikler astronominin hızla gelişmesine neden olmuştur (Ronan 2003). Eski zamanlardan beri insanlar, doğaya ait soruları cevaplamak için astronomi bilimini kullanmıştır ve bu sorular da bilimin gelişmesinde rol oynamıştır (Kalkan ve Kıroğlu 2007). Fen bilimleri konularının öğretiminde, analitik ve üç boyutlu düşünme becerilerinin geliştirilmesinde astronominin önemli bir disiplin olduğu düşünülmektedir (Tunca 2002). 1977 yılında Fransa'da Comité de Liaison Enseignants Astronomes (CLEA<sup>1</sup>), 1980 yılında da ABD'de yürütülen The Universe in Your Hands (STAR) adlı çalışmalar sayesinde astronomi disiplini ile fen ve matematik alanlarına ilgi uyandırarak bu derslerden kaçışı önleme girişimi başarılı olmuştur (Koçer 2002). Ayrıca Gettysburg Koleji'nin 1992 yılında pek çok üniversite ve kolejle yürüttüğü bir proje olan Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy (CLEA<sup>2</sup>) ile veri analizlerinde etkileşimli bilişim araçları, çizelgeler ve grafikler kullanılmıştır (Marschall, Luehrmann, Cooper, Hayden, Snyder and Good 1993). Ülkemizde Türk Astronomi Derneği'nin (TAD) önderliğinde 1990 yılında ortaöğretim ders programı hazırlanmıştır (Aslan 1993).

İlköğretimde “Dünya ve Evren” konu alanı Dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ile değişimlerin araştırılması, incelenmesine ilişkin bilimsel bilgileri kapsamaktadır (MEB 2013). Günümüzde ise Dünya ve Evren konu alanına ilişkin olarak 2018 yılında güncellenen öğretim programı ile 2013 yılındaki programa göre bir takım farklılıklar bulunmaktadır. 2013 Fen Bilimleri öğretim programında 3. ve 8. sınıflarda “Dünya ve Evren” konu alanına ait toplam 43 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlara ayrılan süre toplamda % 68,1 oranındadır ve tüm öğretim programı içerisinde ortalama olarak %11,35 oranında bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm “Dünya ve Evren” konu alanına ait üniteler, son ünitelerde yer almaktadır. 2018 Fen Bilimleri öğretim programında ise 3. ve 8. sınıflarda “Dünya ve Evren” konu alanına ait toplam 35 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlara ayrılan toplam süre % 69,3 oranındadır ve tüm öğretim programı içerisinde ortalama olarak %11,55 oranında bir

dağılıma sahip olduğu görülmektedir Ayrıca programda “Dünya ve Evren” konu alanına ait tüm üniteler tüm öğretim kademelerinde ilk ünitelere alınmıştır. 2013’de yayınlanan programla Dünya ve Evren konu alanına ait ünitelerin genellikle ünite sonlarına konulan ve üniteler yetiştirilemediğinde hiç karşı karşıya kalınamayan ve öğrenilemeyen kavramların bulunması ve bu durumun da ileriki yıllardaki öğrenmeleri üzerine olumsuz etki etmesi mümkün görülmektedir. 2018 yılında güncellenen program ile ilk ünitelere alınan Dünya ve Evren konu alanındaki bu gelişmenin astronomiye ilgiyi artıracığı, astronominin üç boyutlu düşünme becerileri ile sorgulama becerilerinin gelişimine fırsat oluşturacak alan sağlaması bakımından önem taşıdığı düşünülmektedir.

Fen bilimlerinde sorgulayıcı fen öğretiminin önemi Piaget, Kuhn ve Vygotsky’nin öğrenme teorilerinin harmanlanmasıyla oluşan yapılandırmacı teoriye dayanmaktadır (Çakır 2008). Bilginin kazanımının ve öğrenme teorilerinin tarihsel gelişimine bakıldığında çevresel etmenlerden bireysel etmenlere doğru değiştiği ve bu sebeple özellikle son yıllarda eğitim alanında yapılandırmacı teorinin öne çıktığı görülmektedir. Yapılandırmacı teorinin bir başka özelliği de sadece bir öğrenme teorisi değil, bilgiyi nasıl öğrendiğimiz ile ilgili epistemolojik kökleri de olan bir teori olmasıdır (Schunk 2012). Türk Eğitim Sistemi’nin 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren tanıştığı bu teori, yüzyılın beklentilerini karşılayacak insanları yetiştirmede en önemli teorilerden biri olarak görülmektedir (Terzi 2011). Tezci ve Gürol’a (2001) göre ise “Yapılandırmacı teori tasarımında bilgisayar, problem çözümede işbirlikçi süreçlerle bilginin öğrenciler tarafından oluşturulmasını, öğrenmenin ilgili ve anlamlı bağlamlarda olmasını ve öğrenmeyi öğrencilerin kendi deneyimleriyle ilişkilendirmesini sağlamaktadır.” Bu nedenle yapılandırmacı anlayışın günümüz çağına ayak uyduracak yeniliklerle harmanlanması önem taşımaktadır. Bu teori ile kullanılacak, öğrencilerin bilgiye ulaşma becerisini ve bilimsel bilginin doğasını kavrayacağı en önemli modellerden biri de öğrenme halkası modeli olarak kabul edilmektedir (Wilder and Shuttleworth 2005). Esnek bir model olan öğrenme halkası modelinin aşamaları detaylandırılabilen ancak sırası değiştirilmemektedir (Renner, Abraham and Birnie 1988).

Suchman’a göre sorgulayarak öğrenen bireyler, öğrenme sürecinde daha aktif ve bağımsız, bilgiyi yorumlama ve karar almada daha istekli olmaktadır. Bu durum da onları daha anlamlı öğrenenler yapmaktadır. Süreci kontrol eden öğrenen, bilişsel kazanç amaçlarına ulaşır (Costa 1991). Figueroa’a göre araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi; bilim insanlarının doğal dünyayı anlama çabalarının temelini oluşturduğu kadar öğrencilerin bilimsel kavramları

yapılandırmak için kullandıkları etkinliklerin toplamıdır. Yapılandırmacı teori ışığında öğrenme halkaları kavramı doğmuş ve zaman içerisinde şekillenen bu halkalar sayesinde 5E öğrenme halkası modeli doğmuştur. Sorgulamaya dayalı öğrenmede, içerik ve süreç yaşam odaklı deneyimlerle kurgulanmaktadır. Bu uygulamalar da genellikle 5E öğrenme modeline uygun olarak planlanmaktadır (Yaşar ve Duban 2009). Yapılandırmacı teorinin sınıf içi etkinliklerinin kurgulanmasında 4E, 7E öğrenme halkası modeli gibi modeller kullanılmakta Yager (1991) ancak 4E'nin derinleştirme basamağı içermemesi ve 7E'nin aşamalarının öğretmenler tarafından özümsememesinden dolayı Çalık (2006) genellikle 5E öğrenme halkası modeli kullanılmaktadır (Çoruhlu ve Çepni 2015). Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi “National Research Council” (NRC) 1996'da öğretmenlerin mesleki gelişim programlarına göre; rehber ve planlayıcı olan bir lider ve öğretim ve öğrenmede bilimsel sorgulamayı kullanan öğretmenler olarak yetişmeleri gerekliliğine değinilmektedir. Bu sebeple 21. yüzyılın bireylerini yetiştirme sorumluluğu bulunan geleceğin öğretmenleri ve günümüzün öğretmenlerine Dünya ve Evren konu alanında sorgulama temelli öğrenmenin nasıl yürütülebileceği uygulamalı olarak gösterilebilmektedir.

## **1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ**

Fen eğitiminde yenilenen öğretim programı yeterlikleri ve amaçlarına bakıldığında astronomi konularının geleceği inşa etmede önemli bir disiplin olduğu vurgusundan yola çıkarak, temel bilimler arasında köprü görevi gören ve öğrencilerin merak duygusunu artıran bu alanın eğitim alanında da geliştirilmesi gerekliliğinden yola çıkarak sorgulama temelli astronomi eğitim ortamı kurgulanması önem taşımaktadır. Bu sebeple mevcut araştırma ile öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sorgulama temelli astronomi eğitim ortamına ilişkin bilgi, tutum, algı ve görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Fen bilimleri öğretim programı içerisinde yer alan “Dünya ve Evren” konu alanı; yer bilimleri ile astronomi konularını içerisinde barındırmaktadır (MEB 2013, Çoruhlu ve Çepni 2015). Ulusal ve uluslararası literatür karşılaştırıldığında, “Astronomi” ve “Astronomi Eğitimi” alanına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde konu alanı kapsamı ve yayın sayısı bakımından dikkat çekici farklılıklar olduğu görülmektedir. Astronomi eğitimi alanında 1922–1972 döneminde yapılan fen eğitimi çalışmalarını derleyen Wall, toplam 58 çalışmayı incelemiştir. Sonraki yıllarda astronomi eğitimi alanındaki çalışmalar ivmelenecek artmıştır. Ulusal literatüre bakıldığında ise; “Astronomi” ve “Astronomi Eğitimi” konu alanlarında

sınırlı sayıda yayına rastlanmaktadır. Fen eğitiminde astronomi eğitimi ile ilgili YÖK tez bankası üzerinde yayınlanan bir araştırma görüldüğünden anahtar kavram değiştirilerek astronomi olarak arama yapılmıştır. Mevcut araştırmada ise 2005-2018 yılları arasında yayınlanmış ya da kısıtlı olarak yayınlanan 41 yayın bulunmaktadır. Ulusal literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında çoğunlukla içerik olarak kavramsal yanılığa üzerine odaklanıldığı ve örneklem olarak ortaokul öğrencileri üzerine çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmektedir.

MEB 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı yetkinliklerine bakıldığında; ana dilde iletişim, yabancı dilde iletişim, matematiksel yetkinlik, bilim ve teknolojiye yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade gibi yetkinlikler yer almaktadır. Farklı ülkelerin öğretim programları da incelenerek, günümüz çağına ayak uydurabilmek adına yeniden yapılandırılan bu öğretim programının amaçlarından biri de; astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmaktır. Bu programda öğrenme-öğretme teori ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş; genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejileri esas alınmıştır (MEB 2018). NRC'nin fen eğitimi standartlarını belirlemeye yönelik raporları ile Rockard and all (2007) tarafından yayınlanan raporda benzer vurgular yapılması ile araştırma sorgulamaya dayalı fen eğitiminin günümüz ve geleceğin ihtiyaçlarını karşılamadaki vurgusu ile sorgulama temelli yaklaşım ile ilgili yapılan araştırmaların ivme kazandığı görülmektedir (Kaya ve Yılmaz 2016).

Yukarıda sözü geçen konular ve güncellenen fen bilimleri eğitim programının da amaç ve kazandırmayı hedeflediği yeterliklerden yola çıkarak kurgulanan bu araştırma ile fen eğitiminde Dünya ve Evren konu alanında yer alan astronomi konularının öğretiminde 5E öğrenme modeli ile desteklenen sorgulama temelli öğrenme ortamların tasarlanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçtan yola çıkarak Dünya ve Evren konu alanı çerçevesinde, yapılandırmacı teori ışığında, öğrenme sorumluluğunun öğreneni merkeze aldığı sorgulama temelli eğitim ile sorgulama temelli eğitimin nasıl yapılacağına ilişkin öğretmen rehberli sorgulama yöntemi kullanılarak astronomi eğitim ortamı tasarlanmıştır. Örneklemine öğretmen adayları ve öğretmenlerin oluşturduğu bu eğitimde bilgi-istek-öğrenme (KWL) kartları, çağrışım tekniği, metaforik algılara yönelik kartlar ve ders planı hazırlama

metodu kullanılarak verilen öğretim sonucunda 5E ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan planların öz ve akran değerlendirmelerinin öğrenme ortamında yapılması sağlanmıştır.

## 1.2 PROBLEM DURUMU VE ALT PROBLEMLER

Fen eğitiminde ilgiyi ve öğrencilerin merak duygularını artırmaya yönelik kullanılan en önemli disiplinlerden biri astronomidir (Bailey and Slater 2003). Evren, laboratuvarların en büyüğü ve astronomi de doğal bilimlerin önemli bir parçasıdır. Hızla biriken bilgiler ve bu bilgilerin değerlendirilmesi ile evrenin derinliklerini ve geçmişini öğrenme dürtüsü birleştiğinde bu alana olan ilgi daha da artmaktadır (Aslan vd. 1996). Öğretmen adaylarıyla yürütülen bir araştırmada kavramsal yanılgıların tespit edilmiş ve doğru cevaplarından dahi emin olamadıkları saptanmıştır (Bektaşlı 2013). Öğrencilerin bilime ilgisini artırmada, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin de alan bilgisini artırmasının önem taşıdığı düşünülmektedir.

Ulusal literatür incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının anlama düzeyleri veya algıları üzerine çalışmaların astronomi konularının öğretimi ya da öğretme yöntemine göre daha fazla çalışıldığı görülmektedir (Kurnaz vd. 2016). Konu öğretimine ilişkin yapılacak çalışmaların literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Son dönemlerde yapılandırmacı teorinin eğitim ortamlarındaki etkililiği artarken, mevcut yapıdaki ölçme değerlendirme araçlarının yeterli olmayışından ötürü yeni araçların kullanımı gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Kavramsal anlama ve algısal değişimdeki yeterliği anlamlandırmada yeni teknik ve stratejilerin kullanımının teşvik edildiği düşünülmektedir (Ercan, Taşdere ve Ercan 2010). İlgili literatür incelendiğinde çağrışım kartlarının bilimsel etkinliklerde kullanımına ve uygulanmasına yönelik istatistiksel verilerin bulunmadığı görülmektedir (Ayrancı ve Karahan 2017). KWL diyagramları da biçimlendirici değerlendirme aracı olarak sıklıkla 5E modeli ile birlikte kullanılmaktadır (Goldston, Day, Sundberg and Dantzler 2010).

Literatürdeki mevcut bulgulardan yola çıkarak kurgulanan bu araştırmanın problem cümlesini “Sorgulama temelli yaklaşımla oluşturulan astronomi eğitim ortamlarının öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilgi, tutum, algı ve görüşlerine etkisi nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır.

Bu problem durumundan yola çıkarak hazırlanan araştırmanın alt problemleri şunlardır;

1. Katılımcıların sorgulama temelli astronomi eğitimi öncesinde “astronomi” kavramına ilişkin metaforik algıları nasıldır?
2. Uygulanan sorgulama temelli astronomi eğitiminin öğretmen ve öğretmen adaylarının astronomiye ilişkin tutumlarına etkisi nedir?
3. Katılımcıların sorgulama temelli astronomi eğitimi öncesinde “astronomi” kavramına ilişkin çağrışımları nelerdir?
4. Katılımcıların sorgulama temelli astronomi eğitimi öncesinde ve sonrasında eğitim ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Katılımcıların sorgulama temelli astronomi eğitimi ortamına ilişkin bilgi, istek ve öğrenme durumları nelerdir?
6. Uygulanan sorgulama temelli astronomi eğitimi sonrasında öğretmen ve öğretmen adaylarının 5E ders planı hazırlama becerileri ne düzeydedir?

### **1.3 ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI**

Araştırma belirtilen sayılıtlar çerçevesinde yürütülmüştür.

1. Öğretmen adaylarına ve öğretmenlere verilen sorgulama temelli astronomi eğitiminin özdeş olduğu varsayılmıştır.
2. Öğretmen adayları ve öğretmenlerin Astronomi Tutum Ölçeğine verdikleri cevapların gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttığı varsayılmıştır.
3. Öğretmen adayları ve öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formlarını doldururken karar ve bilgilerini etkileyebilecek hiçbir etkileşimde bulunulmamıştır.
4. Öğretmen adayları ve öğretmenlere verilen iki günlük eğitimin kapsam olarak yeterli olduğu düşünülmektedir.
5. Araştırmacı eğitimcinin ve misafir araştırmacı gök bilimcinin eğitimin tüm aşamalarında aktif ve sürekli geri bildirimlerle araştırmayı destekledikleri ve tüm gruplara karşı tutumlarının eşit olduğu düşünülmektedir.

## 1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLARI

Araştırma belirtilen sınırlılıklar çerçevesinde yürütülmüştür.

1. Özdeş çalışma grupları oluşturmada kontrol grubu öğretmen adayı ve öğretmen bulmada yaşanan zorluklardan ötürü araştırma tek grup farklı örneklemele sınırlandırılmıştır.

2. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılı 2. dönem sonu ile 2018-2019 eğitim öğretim yılı dönem başı ile sınırlandırılmıştır.

3. Bu araştırma iki günlük eğitimi kapsayacak şekilde sınırlandırılmıştır.

4. Bu araştırma “Dünya ve Evren” konu alanı çerçevesinde 5. sınıflara yönelik “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesi ile sınırlandırılmıştır.

## 1.5 GENEL BİLGİLER

### 1.5.1 Fen Eğitimi

Fen bilimleri, doğayı ve kendi varlığını anlamlandırma ve bu süreci çoğunlukla deneysel yöntemle açıklama çabası gösteren bilimler bütünü olarak tanımlanabilir (İsrael 2007). Araştıran, sorgulayan, üreten bireyler yetiştirmenin ön koşullarından biri de nitelikli fen eğitimidir. Bilginin artarak gelişebilmesi ve teknolojiye ilerleme kaydedilebilmesi için dogmalardan sıyrılmış, soran ve sorgulayan bireylerin yetişmesi önem taşımaktadır. Bu sebeple fen eğitiminin önemi vurgulanarak, fen eğitiminde kullanılması gereken strateji, yöntem ve metotlar alana uygun olarak seçilmelidir (Köseoğlu ve Kavak 2001). Nitelikli ve üreten insan gücüne duyulan ihtiyaç her dönem ivmelenecek artmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde de zorunlu eğitim kademelerinde fen eğitimi önemli bir yere sahiptir (Kaptan ve Korkmaz 2001).

Fen eğitimcilerinin bilmesi gereken önemli üç unsur bulunmaktadır.

1. Fen eğitimi, disiplinli çalışma gerektirmektedir.
2. Fen, toplumun ihtiyaçlarına cevap aramaktadır.
3. Fen, öğrenenlerin gelişimlerini ve bu gelişim dönemlerindeki öğrenmelerin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışmaktadır.



Fen eğitiminin temel amaçlarına bakıldığında ilk olarak öğrenenleri bilim okuryazarı bireyler haline dönüştürmek olduğu görülmektedir. Bilim okuryazarı bireyler, bilimin doğasını bilen, bilginin elde edilme yolları hakkında fikir sahibi olan, bilgilerin mevcut gerçeklerle oluştuğunu ve yeni kanıtlarla değişebileceğini fark eden, temel kavramlar ve hipotezleri kavrayarak bilimsel kanıta dayalı görüş ile subjektif görüş farkını ayırt edebilen bireyler olarak tanımlanmaktadır. Bilim okuryazarı bireyler yaşadığı toplumu kalkındırarak yeniliklere adapte olabilmeye becerisi de sergileyebilirler (Soylu 2004).

Bilimin doğası; bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisi gibi disiplinlerden etkilenen bir alandır (McComas and Olson 1998). Tüm bireylerin farkındalık kazanması gereken ve bilimin doğasının kavratılmasında kullanılması uygun görülen dokuz bakış açısı önem taşımaktadır.

1. Bilim deneysel kanıtlar içerir ve temeli kanıtlara dayanmaktadır.
2. Bilim, tek bir yöntemden ibaret değildir.
3. Bilimsel bilgi kesin bilgi değildir ancak varlığını uzun süre sürdürür.
4. Kanunlar ve teoriler bilimsel bilginin farklı türleridir.
5. Bilim yaratıcılık gerektiren bir süreç sonucu oluşur.
6. Bilim öznel öğeler içerir.
7. Bilim tarihten, sosyal ve kültürle etkileşir.
8. Bilim ve Teknoloji birbirini etkileyen farklı kavramlardır.
9. Bilim ve bilimsel yöntemler merak edilen tüm soruları cevaplayamayabilir

(Lederman and Lederman 2004; McComas 2004).

Öğrenenlere bilimin doğasına ilişkin anlayış kazandırmada öğretmenler önemli bir konumda bulunmaktadır. Fen öğretim programlarında yer alan ve bilimin doğasının önemine ilişkin olarak üç görüş öne çıkmaktadır (Dass 2005).

1. Bilim okuryazarı olmak bir toplumu oluşturan halkın tamamı için önem taşımaktadır. Demokraside etkili bir vatandaş olabilmek için ve akıllıca tercihler yapabilmek için tüm vatandaşların bilim okuryazarı olması önemlidir.

2. Bilimi toplumla buluşturmak halkın yaşamını kolaylaştırarak, kültürünü zenginleştirerek bilimi geliştirmeye olanak sunar.

3. Bilimsel okuryazar bireyler yetişmesinde öğretmenler önemli bir pozisyonadadır. Bilim öğretimi sorumluluğu üstlenen öğretmenlere ve öğretmen adaylarına bilimin doğasına yönelik anlayışın etkinliklerle nasıl kavratılacağını öğretmek önemlidir.

Bilim tarihi ise en genel tanımıyla bilimin doğuş serüveni Yıldırım (2005) olarak tanımlanırken bilim tarihinin öğretim programlarında yer alması önemli görülmektedir. Matthews (1994) bilim tarihini öğretim programına dâhil etmenin iki farklı biçimde yapılabileceğini öne sürmüştür. Bunlardan ilki bilim tarihi konularının bir ünite içerisine yerleştirildiği üzerine ekleme yaklaşımı iken bir diğeri de bilim tarihi ve fen bilimlerinin içeriğini bütünleştiren birleştirme yaklaşımıdır (Kaya 2007).

UNESCO Uluslararası Eğitim Birliği IBE (1998) 21. yüzyılın bireylerini yetiştirecek eğitim içeriği ve süreçlerinin yeniden düzenlenmesi için dört ana boyut önermiştir. Bunlar; bilmek için öğrenme, üretmek için öğrenme, var olabilmek için öğrenme ve birlikte yaşayabilmeyi öğrenme olarak sıralanabilir. Bu boyutlardan en dikkat çeken ise birlikte yaşama boyutudur. Bu boyuta geçilebilmesi için hiyerarşik olarak sıralanan her bir boyutun kavranması gerekmektedir. Ayrıca Wiske, Sick ve Wirsig (2001) öğrenme algısının değiştiğini ve değişen bu algıda bilginin öğrenen tarafından üretildiğini belirtmektedir. Öğrenen bireyler, öğrenme sürecinde aktif olan, yeniliklere açık, bilgiyi anlamlı kılan, önceki bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirip yeni durumlarda kullanabilen bireyler olarak düşünülmektedir. Bu yaklaşım ile öğretmenler konu alanı bilgilerini derinleştirme becerisi kazanarak konu alanına ilişkin özü ve konuya ilişkin araştırma yöntemlerini ve öğrenen ile iletişim yollarını bilen kişiler olmalıdır. Bu sebeple öğretmenlerin pedagojik yeterliklerini de artırmaları önem taşımaktadır (Tutkun ve Aksoyalp 2010). Öğretmen adaylarına ilişkin ise öğretilen konu alanları ile öğretmenlik uygulaması sırasında konu alanı öğretiminde kullanacağı yöntem ve teknikler arasındaki uyumsuzluklar giderilmelidir (Shantz 2005). Çünkü toplumun eğitimden beklentilerini gerçekleştirmede rol alan en önemli aktör öğretmendir (Azar 2011).

### **1.5.2 Astronomi**

Astronomi, gök cisimlerinin yapısını ve hareketlerini nitel ve nicel yönden inceleyen, elde edilen yeni bilgiler ışığında güncellenebilen ve gelişebilen diğer bilim dalları ile ilişkili olan disiplinler arası bir bilimdir (Düşkün 2011). Bununla birlikte soyut bilgilerin açıklanabilir somut verilerle gösterilebileceğini ve bilimsel bilginin değişebilir doğasını sergileyen en önemli disiplinlerden biridir (Taşcan ve Ünal 2015). Astronomi evreni ve evrendeki kuyruklu

yıldızlar, çift yıldızlar, kara delikler gibi diğer gök cisimlerin oluşumlarını, evrimlerini, fiziksel ve kimyasal yapılarını, birbirlerine göre konumları ile hareket yasalarını inceler (Unat 2001). Gök mekaniği, pratik astronomi, konum astronomisi, astrofizik, radyo astronomi, astrojeoloji, astrokimya, astrobiyoloji ve seyir astronomisi gibi pek çok alt disipline sahiptir. Astronomi kelimesinin kökenine bakıldığında Yunanca gök cisimi anlamına gelen “astron” ile kanun anlamına gelen “nomos” kelimelerinin birleşiminden oluştuğu görülmektedir (Taşcan ve Ünal 2015; Düşkün 2011; Göker 2000).

Astronominin tarihsel gelişimini beş evrede incelemek mümkündür. İlk evre olgusal evre olarak adlandırılmaktadır. Bu evre günlük yaşamı anlamlandırma, mevsimleri belirleme ve tarımsal faaliyetleri yürütme açısından önem taşıyan evredir. İkinci evre Eski Yunan dönemini kapsayan kuramsal astronomi evresidir. Yer merkezli evren anlayışının benimsendiği ve geometrik-kinematik modellerle gökyüzü hareketlerinin açıklanmaya çalışıldığı evredir. Üçüncü evre Güneş merkezli evren anlayışını kapsayan evredir. Optik teleskoplar sayesinde gözlemsel astronominin ve gök mekaniğinin gelişim evresidir. Dördüncü evre ise yıldızların yapılarını ve kimyasal özelliklerini inceleyen astrofizik evresidir. Fotoğraf plağının bulunması ve uzun pozlama yöntemiyle gökyüzünün fotoğrafının alınması teleskop ile gözlenemeyen gök cisimlerinin görünür hale gelmesi ve yeni keşifler bu evrede yer almaktadır. Beşinci evrede ise radyo teleskoplar ve uzay teleskopları bulunmaktadır. Görünen dalga boylarının ötesinde evrenin uzak köşelerinden bilgi almaya imkân tanıyan evredir (Unat 2003).

### **1.5.2.1 Astronomi Eğitimi**

Astronomi eğitimi, astronomi konularını öğretmek için günümüzde kullanılan yöntemleri inceleyen ve bu yöntemleri geliştirmeyi amaçlayan pedagojik araştırmaları kapsayan bir alandır (Pasachoff and Percy 2005). Eğitim gök bilimciler için de önemlidir çünkü gelecekteki gök bilimcilerin eğitilmesini ve kariyerini etkilemektedir. Bilimsel topluluk, belirli bir bilim dalında uzmanlaşmış kişileri kapsayan özel bir grubu temsil etmektedir (Çelebi 1993). Gerek bildiklerini gerekse heyecanını öğrencilerle ve halkla paylaşmak bilimsel topluluk üyelerinin görevidir (Percy 1998).

Astronomi eğitiminin tarihsel sürecine bakıldığında ise temel bilimlere birbirine bağlayıcı rolü olduğu görülmektedir. ABD’de fen ve matematik eğitiminde düşüş yaşandığı yıllarda, Sovyetlerin 1957’de Sputnik’i uzaya fırlatması ile ABD uzay yarışında öne geçebilmek için

yoğun astronomi eğitim müfredatı uygulayarak ve bilişim teknolojileriyle destekleyerek eğitim sistemine yaymıştır. Fransa’da uygulanan CLEA<sup>1</sup> ve ABD’de yürütülen STAR projeleri dikkat çeken önemli ve örnek programlardandır (Koçer 2002). CLEA<sup>1</sup>, eğitim bilimciler ve gök bilimciler arasında herhangi bir hiyerarşik kısıtlama olmadan değiş tokuş yapmaya imkan tanıyan bir projedir. Bu proje ile ulusal yaz okulları ve bölgesel kurslar düzenlemektedir. Bu kurslar ilk, orta ve lise öğretmenlerine ve genel olarak tüm eğitimcilere açıktır. Amaç, teorik bilgileri pratik çalışmalarla desteklemektir ve bilimsel topluluk her alanda aktiftir (Adjoint, Dupré, Adjointe et Ferrari 1979).

Ülkemizde de Cumhuriyetin kuruluşunun akabinde gerçekleştirilen değişimlerden etkilenen alanlardan biri de astronomidir. 1933’de gerçekleştirilen üniversite reformu sayesinde sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir’de Astronomi Bölümleri kurularak liselerde okutulacak astronomi dersleri için öğretmen yetiştirmeye başlanmıştır. Ancak 1974 yılına kadar zorunlu ders olarak okutulan astronomi dersi zorunlu ders kategorisinden çıkartılarak seçmeli ders kategorisinde coğrafya, fizik ve fen bilimleri müfredatlarında serpiştirilerek, bölümler halinde yer almıştır (Tunca 2002). 2017 yılında sunulan fen bilimleri taslak programı incelendiğinde astronomi ve uzay bilimleri konularına öncelik verilmiş, astronomi konularının ders yılının başında yer alması gerekliliği üzerinde durulmuştur (Aktamış, Acar ve Hiğde 2018). 2018 yılında güncellenen Fen bilimleri Öğretim Programında astronomi konularının üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar ilk ünitelerde yer aldığı görülmektedir (MEB 2018).

Astronomi son zamanlarda birçok fen öğretim programında yeniden ortaya çıkmış olsa da, astronomi eğitimine özgü öğretme ve öğrenme zorlukları vardır. Astronominin ana süreci olan zihinsel model inşasının astronomi eğitimine yansıtılması gerekmektedir çünkü bu öğrenme için önemli bir beceridir. Astronomi, öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi anlamasını teşvik edebilir ve öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili mevcut anlayışları ile etkileşime girerek düşünme becerilerini de geliştirmektedir (Taylor, Barker and Jones 2003). Ancak başka bir zorluk da fen bilimleri dersi öğretmenlerinin sınırlı alan bilgisine sahip olması ve kısıtlı deneyimleri gibi sebeplerle astronomi ve uzayla ilgili konulara yeteri önemi vermeden yüzeysel biçimde ele almaları olarak düşünülebilir (Aktamış, Acar ve Ünal Çoban 2015).

Temel astronomi kavramlarının öğrenilmesi ve öğretilmesine yönelik, araştırmaya dayalı, yaşa uygun değerlendirme araçlarının geliştirilmesine ve değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu değerlendirme araçları, (1996 yılına kadar NSES “National Science Education Standarts” ve bu tarihten sonra NRC “National Research Council” olarak

kullanılmaktadır) belirlenen hedeflerin beklenen bilişsel düzeylerini açık bir şekilde tanımlamaya hizmet edecek ve NSES ile uyumlu müfredat içeriklerini değerlendirebilecek yapıda olmalıdır. Astronomi kavramların karmaşık doğasından dolayı, bilimsel topluluk üyeleri astronomi öğretimi sürecinde aktif katılımcılar olmalıdır (Adams and Slater 2000). Bu sebeple astronomi alanında yapılan çalışmaların yürütülmesinde gerek kavramsal yanılgıları en aza indirmede, gerek oluşturulan ortamları değerlendirmede uzman görüşünü sağlayarak güvenilirliği artırmak adına bilimsel topluluk üyeleri ile işbirliği içerisinde çalışmak büyük önem taşımaktadır. Ayrıca Avrupa Astronomi Eğitimi Birliği “European Association for Astronomy Education” (EAAE) astronomi eğitiminin önemi ile ilgili olarak, astronominin ulusal sınırlarının olmadığını ve gökyüzünün herkes için aynı olduğunu belirtmiş, bu yüzden astronomi eğitiminin uluslararası çalışma ve işbirliğine katkısının önemini vurgulamıştır. Bununla birlikte öğretmenlere hizmet öncesi dönemden itibaren astronomi eğitimleri verilmesi gerekliliği ve astronomi konularına ilişkin tartışma yapmalarının sağlanarak kavramsal yapıların zamanla oturması gerekliliğinin önemi üzerinde durulmuştur (Trumper 2006).

### **1.5.2.2 Konu ile İlgili Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar**

Türkiye’de Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi 2010 yılında yeniden “Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı” olarak uygulamaya konulmuştur (MEB 2010). 2005 yılında güncellenen öğretim programlarında da ilköğretimde astronomi konuları fen bilimleri dersine entegre edilerek 3. sınıftan itibaren okutulmaya başlanmıştır (MEB 2013). 2018 yılında yenilenen öğretim programı ile birlikte bütün bireylerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi amacıyla özellikle astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak öncelikli amaçlar arasına alınmıştır (MEB 2018). Türkiye’deki astronomi eğitiminin kronolojik gelişimini göz önünde bulundurulduğunda astronomi konu alanına ilişkin çalışmaların 2010 yılından itibaren başlangıç noktası olarak alınması ve artan eğilim olarak araştırmaya ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin yaygınlaşması beklenen bir gelişmedir.

Zeilik et al. (1999) tarafından geliştirilen astronomiye yönelik tutum ölçeğinin 2012 yılında Türkçeye uyarlama çalışması yürütülmüştür. 2016 yılına gelindiğinde ise lisans öğrencileri için astronomiye yönelik ilgi ölçeği geliştirme çalışması yürütülmüştür. 2017 yılında ise yükseköğretim öğrencilerine yönelik astronomi tutum ölçeği geliştirilme çalışmaları

yapılmıştır. Astronomi eğitimi alanındaki geliştirilen ve uyarlanan bu ölçekler deneysel çalışmalar için önemli veri toplama araçları olarak düşünülebilir.

Astronomi eğitimi alanında “*Temel Kavramlar*” araması yapılarak 2000 ve 2015 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde astronomi konularının öğretime ilişkin araştırmaların öğrenme durum tespitine göre daha az çalışıldığı görülmektedir. En fazla araştırmanın 2012 yılında yapıldığı ve zaman içerisinde tekrar düşüşe geçtiği görülmektedir. Astronomi eğitimi alanında yapılan çalışmaların nicelik olarak az olduğu ve kavram yanlışlarına yönelik araştırmaların ağırlıklı olarak çalışıldığı söylenebilir. Öğretmenlerle ilgili yeterince çalışma yapılmadığı, ağırlıklı olarak ilköğretim öğrencileri üzerine araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir (Kurnaz vd. 2016). Bu çalışmaların örneklem grubuna ilişkin sınıflandırılması ve frekans dağılımı Çizelge 1.1’deki gibidir.

**Çizelge 1.1** 2000-2015 yılları arasındaki “temel kavramlar” yayınlarının çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Okulöncesi	İlköğretim	Orta Öğretim	Yüksek Öğretim	Öğretmen
(f)	2	24	1	9	4

İncelenen bu çalışmalar konu alanı itibariyle kavramsal değişim metinleri, ilişkilendirme durumları, bilimsel araştırmanın doğası, metafor alanlarının en az, astronomiye yönelik kavram yanlışlığı alanının en fazla çalışılan alanlar olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışılan kavram olarak takımyıldız, kuyruklu yıldız, evren, uzay kavramları, Ay’ın evreleri, gök cisimleri ve coğrafi kavramların en az, temel astronomi kavramlarının en fazla çalışılan konular olduğu görülmektedir (Kurnaz vd. 2016).

2015 ile 2019 yılları arasındaki süreçte yapılan araştırmalar incelendiğinde ise 14 yayına rastlanmaktadır. Bu yayınlar Babaoğlu ve Keleş (2017), Özgül (2017), Saraç (2017), Ceylan ve Bozkurt (2017), Yılmaz ve Şimşek (2017), Küçük ve Şimşek (2017), Bozdemir, Çevik, Altunoğlu ve Kurnaz (2017), Yener, Aksüt, Demir, Aydın, Fidan, Subaşı ve Aygün (2017), Taner, Manap ve Yetkiner (2017), Taner, Manap, Tunca, Koçer ve Aslan (2017), Ertekin (2017), Türk (2018), Aktamış, Acar ve Hiğde (2018), Balcı (2018) tarafından yürütülmüştür. Bu yayınların yıllara göre dağılımına bakıldığında 2017 yılında 11 yayın ve 2018 yıllarında 3 yayın yapıldığı görülmektedir. Öğretmen adayları ile öğretmen eğitimi üzerine yayınların arttığı görülmüştür. Bu yayınlardan dördünde okul öncesi öğrencilerine ve okulöncesi

öğretmenlerine yönelik artan çalışmalar dikkat çekmektedir. Yürütülen bu yayınların çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımları Çizelge 1.2’de verilmiştir.

**Çizelge 1.2** 2015-2019 yılları arasındaki “temel kavramlar” yayınlarının çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Okulöncesi	İlköğretim	Yüksek Öğretim	Öğretmen	Eğitim Programı
(f)	2	6	2	3	1

2015 yılından itibaren yayınlanan temel kavramlar üzerine yürütülen araştırmalar incelendiğinde; kavram ve algı üzerine çalışmalar ile sorgulama temelli yaklaşımların astronomi konularının öğretiminde kavramsal anlamaya etkisine yönelik çalışmalar dikkat çekmektedir.

Türkiye’de yayınlanan tezler YÖK Ulusal Tez Merkezi üzerinden “*Astronomi Eğitimi*” anahtar kavramı kullanılarak araştırıldığında sadece 1 tez çalışması yayınlanmış görüldüğünden arama genişletilerek değiştirilmiştir. “*Astronomi*” anahtar kelimesi kullanılarak yapılan araştırmada ise 2010 ve 2019 yılları arasında eğitim alanında ulusal düzeyde yayınlanmış 31 tez çalışması bulunmaktadır. Bu araştırmaların 25 tanesi yüksek lisans, 6 tanesi de doktora düzeyinde yayınlanmış çalışmalardır. Bu çalışmaların İyibil (2010), Güneş (2010) Düşkün (2011), Kaplan (2011), Okulu (2012), Taşcan (2012), Şensoy (2012), Baltacı (2013), Göncü (2013), Emrem (2014), Gündoğdu (2014), Çolak (2014), Yılmaz (2014), Türk (2015), Kılıç (2015), Zurnacı (2015), Babaoğlu (2016), Albayrak (2016), Demirci (2017), Çekbaş (2017), Sungur Alhan (2017), Ertekin (2017), Balcı (2018), Başakçı (2018), Coşkun (2018), Doğaç (2018), Eroğlu (2018), Saka (2018), Kaya (2018), Subaşı (2018), Okulu (2019), tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Bu araştırmaların çalışma grubuna ilişkin sınıflandırma Çizelge 1.3’deki gibidir.

**Çizelge 1.3** 2010-2019 yılları arasındaki “astronomi” anahtar kavramı çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Okul Öncesi	İlköğretim	Orta Öğretim	Yüksek Öğretim	Öğretmen	Farklı Örneklem
(f)	1	14	2	10	2	2

Öğretmenler üzerine Taşcan (2013) ve Demirci (2017) tarafından yapılan araştırmaların odağında, fen bilimleri öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimine ilişkin öz-

yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi olduğu ve aynı zamanda öğretmen örnekleminde niceliksel olarak sınırlı çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Astronomi konularının öğretimi işini üstlenen öğretmenlere yönelik yapılacak araştırmaların literatürü güçlendireceği düşünülmektedir.

Tübitak ULAKBİM veri tabanı üzerinden yapılan “*Astronomi Eğitimi*” anahtar kavramı kullanılarak yapılan araştırmada ise; Arıkurt, Durukan ve Şahin (2015), Taşcan ve Ünal (2016), Bozdemir, Çevik, Altunoğlu ve Kurnaz (2017) Ertekin (2017), Çekbaş (2017), Taner, Manap, Tunca, Koçer ve Aslan (2017), Demirci ve Özyürek (2017), Yener, Aksüt, Demir, Aydın, Fidan, Subaşı ve Aygün (2017), Taner, Manap ve Yetkiner (2017), Türk ve Kalkan (2017), Taner (2018), Türk (2018), Bozdemir, Çevik, Helvacı ve Kurnaz (2018), Ayvacı ve Sezer (2019) tarafından yürütülen 14 çalışmaya erişilmektedir. Bu çalışmaların çalışma grubuna göre sınıflandırılması Çizelge 1.4’de verilmiştir.

**Çizelge 1.4** 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı

Frekans	İlköğretim	Yüksek Öğretim	Öğretmen	Program ve Analiz	Farklı Örneklem
(f)	1	4	4	4	1

Bu 14 yayının yayınlandığı yıllara göre sınıflandırılması ise Çizelge 1.5’de verilmiştir. En fazla yayının 2017 yılında yayınlandığı görülmektedir.

**Çizelge 1.5** 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı araştırmalarının yıllara göre frekans dağılımı

Yıllar / Frekans	2015	2016	2017	2018	2019
(f)	1	1	8	3	1

Astronomi eğitimi kavramına yönelik yayınların 2017 yılında artış gösterdiği görülmektedir. Bu araştırmaların kapsamlarının konu alanına göre sınıflandırılması Çizelge 1.6’da verilmiştir.

**Çizelge 1.6** 2015-2019 yılları arasındaki “astronomi eğitimi” anahtar kavramı araştırmalarının konu alanına ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Öğretme Faaliyeti	Durum Tespiti	Program veya Öğretim Değeri
(f)	5	7	2



Bu çalışmaların uluslararası alanda yürütülen çalışmalarla kıyaslandığında nicelik olarak yeterli olmadığı görülmektedir. Nitelik olarak ise literatüre katkı sağlayacak önemli ve değerli yayınların olduğu söylenebilmektedir.

### 1.5.2.3 Konu İle İlgili Uluslararası Düzeyde Yapılan Çalışmalar

Dünya literatürüne bakıldığında astronomi eğitimi araştırmalarını yayınlayan çeşitli dergiler bulunmaktadır ve bu dergiler hangi işin nasıl yapıldığı ile halen hangi işin yapılması gerektiğini en iyi şekilde anlamaya çalışan bilim insanları için alternatifler sunmaktadır (Slater 2018). Astronomi eğitimine ilişkin yayınlara ulaşılabilecek veri tabanlarından bazıları ise; ISTAR “International Studies of Astronomy Education Research Database”, NASA/ADS “NASA Astrophysics Database”, AER “Astronomy Education Review, American Astronomy Societi Database” olarak sıralanabilir. Bu veri tabanlarında yayınlanan akademik yayınlar ve projeler içerik olarak literatüre katkı sağlamaktadır.

Uluslararası literatürde astronomi eğitimindeki çalışmaların en eski özetlerinden biri Charles Wall (1973) tarafından yazılmıştır. Wall, 1922–1972 dönemindeki fen eğitimi çalışmalarını gözden geçirmiştir. Wall’ın raporunda, astronomi eğitiminde 54’ü doktora veya yüksek lisans olmak üzere 58 çalışma yer almaktadır. Wall’ın seçtiği çalışmaların çalışma grubuna ilişkin sınıflandırma Çizelge 1.7’de verilmiştir.

**Çizelge 1.7** Wall’ın incelediği yayınların çalışma grubuna ilişkin frekans dağılımı

Frekans	İlköğretim	Orta Öğretim	Yüksek Öğretim
(f)	21	19	18

Wall çalışmasında, astronomi eğitiminin üç farklı eğitim kademesinde, başarı durumlarına ve müfredat geliştirme alanında mevcut durumunu açıklayan durum makalelerine yer vermiştir. Wall’ın yayınının konu alanı içeriğine ilişkin sınıflandırma Çizelge 1.8’de verilmiştir.

**Çizelge 1.8** Wall’ın incelediği yayınların araştırma konu alanına ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Eğitim Kademesi	Başarı	Müfredat Geliştirme
(f)	12	31	15

Wall, ilköğretim düzeyindeki akademik başarı çalışmalarından sadece küçük bir kısmının çağdaş bir "astronomi eğitimi araştırması" kategorisine girebilecek seviyede olduğunu düşünmektedir. İkinci olarak Jeanne Bishop (1977)’de zaman içinde sınıf demografisi değişikliği, müfredat gelişimi ve astronomi bilgisinin durumuna genel bir bakış sağlayan

"Amerika Birleşik Devletleri Astronomi Eğitimi: Geçmiş, Şimdi ve Gelecek" adlı yayını yapmıştır (Bailey and Slater 2003). 1974 ile 2008 yılları arasındaki yayınların incelendiği araştırmaya göre yapılan araştırmaların çoğu alandaki araştırmacılar ve uygulayıcılar için metodolojik ve teorik değer anlayışları ile sonuçlanan yapılandırmacı teorilerle çalışılmıştır. Gelecekteki araştırmaların, okul ve öğretmen eğitimi seviyelerinde astronomi eğitiminin disiplin sınırları boyunca çalışması ve bulguları eğitim sistemleri içinde daha etkin bir şekilde yaymayı amaçlaması önerilmektedir (Lelliott and Rollnick 2010).

Slater (1996)'e göre; astronomi eğitiminde öğrencilerinin aktif olarak bilgi ve deneyimleri bilimsel olarak doğru olabilecek ya da olmayabilecek kavramsal modellere dönüştürüp yorumlamaları fikri yapılandırmacı teoriye dayanır (Bailey, Prather and Slater 2004). Yapılandırmacı öğrenci modeli oluşturma paradigması, çeşitli araştırmaların niteliğini ve vurgusunu öğrenci anlayışına yönlendirmiştir ve öğrencilerin anlama düzeylerine ilişkin durumunu yansıtan "A Private Universe" adlı bir video hazırlanmıştır. Bu video mevsimlerin ve ayın evrelerinin nedenlerine ilişkin bilimsel ve kabul edilebilir bir açıklama yapma üzerine kurgulanmıştır (Schneps, Sadler, Woll and Crouse 1989). Öğrencilerdeki kavramsal yanlışların çokluğunun fark edilmesiyle Sadler (1992) tarafından çoktan seçmeli bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Sadler'in ölçme aracı geliştirme çalışmasının sonuçları, STAR projesinin öğretim programı materyallerinin Gregory, Luzader and Coyle (1995) geliştirilmesine yol açmıştır. Şişme ve taşınabilir planetaryum ile ilk adımları atılan bu çaba, pek çok farklı değişken yüzünden (ön test- son test ölçme araçlarının olmaması, öğrenci başarısının dikkate alınmaması, vb.) istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Öğrenci merkezli çalışmalar bir taraftan devam ederken nitel durum çalışmaları da ön plana çıkmaya başlamıştır. Bir yandan da 1992 yılında yürütülen CLEA<sup>2</sup> projesi ile astronomide dijital veri kullanımı ve modern gözlem teknikleri kullanılmaya başlanmıştır (Marschall, Luehrmann, Cooper, Hayden, Snyder and Good 1993). Bir başka çalışma da üç boyutlu model kullanımının öğrenme üzerine etkisini inceleme olmuştur. Üç hafta olarak planlanan eğitim öncesi ve sonrası yapılan görüşmeler ayın evreleri konusunda üç boyutlu model kullanımının kavramsal değişime olumlu yönde katkıda bulunduğunu göstermiştir (Lindell 2001). Nussbaum and Novak (1976), öğrencilerin Dünya'nın şekli, uzaydaki konumu ve yerçekiminin düşen cisimleri nasıl etkilediği hakkındaki fikirlerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanmıştır. 1997 yılında Dünya'nın şekli üzerine yapılan çalışmaların eleştirel bir incelemesi yayınlanarak gözlem sonuçları ile üretilen modeller arası bilgi kopukluğunun varlığını göz önüne sermiştir (Bailey, Prather and Slater 2004). 1989'da öğrencilerin gezegen hareketleri

üzerine görüşleri, mevsimler, ekvator, gece gündüz döngüsü gibi kavramların öğrenimi üzerinde durulmuştur. Ders kitabındaki tanımları birebir verebilen öğrencilerin bilgilerinin zamanla azaldığı görülmüştür. Bu durum öğrencilerin eğitim öncesi tutumlarının astronomi alanıyla ilgili olmaması ile tutarlılık göstermekte ve sadece testi veya dersi geçme amaçlı öğrendikleri bulgusuyla da örtüşmektedir (NRC 1999).

Astronomi eğitim araştırmaları da dahil olmak üzere genel literatürde öğretmenlerin inanç, anlama durumları ve deneyimleri üzerine yeterince çalışma olmadığı düşünülmektedir. Amerikan Bilimde İlerleme Derneği “The American Association for the Advancement in Science” (AAAE) tıpkı öğrencilerde olduğu gibi öğretmenlerin de felsefi, tarihi ve kültürel öğelerinin de incelenmesi gerektiğini öngörmektedir (Bailey et al 2004).

Amerikan Astronomi Topluluğu “American Astronomical Society” (AAS<sup>1</sup>) tarafından yayınlanan Astronomi Eğitimi İnceleme “Astronomy Education Review” (AER) adlı dergi 2000 yılından 2013 yılına kadar astronomi eğitimi alanında yapılan çalışmaların yer aldığı uluslararası bir dergidir. Bu dergide yer alan 301 yayının yıllara göre dağılımı Çizelge 1.9’da belirtilmiştir.

**Çizelge 1.9** 2000-2013 yılları arasındaki “astronomi” alanında yayınlanan araştırmaların yıllara göre frekans dağılımı

Yıllar / Frekans	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
(f)	16	12	30	24	20	27	28	37	31	25	14	17	20

Bu yayınların konu alanına göre sınıflandırılması Çizelge 1.10’da yer almaktadır. Bu kategorilendirilen yayınlardan 263 yayının farklı içeriklere sahip olduğu ( kitap bölüm yazımı, astronomi kursları ve etkililiği, astronomi-müzik ilişkisi, vb.) görülmüştür.

**Çizelge 1.10** 2000-2013 yılları arasındaki “astronomi” alanında yayınlanan araştırmaların konu alanına ilişkin frekans dağılımı

Frekans	Makale / İnceleme	Anket / Geliştirme	Test / Geliştirme	Ölçek / Geliştirme	Diğer
(f)	19	12	3	4	263

Yayınlanan araştırmaların içeriklerinin büyük çoğunluğu astronomi eğitimi alan yükseköğretim öğrencilerine yönelik çalışmalardan oluştuğu görülmektedir. Ayrıca astronomi

eğitimi alanında kozmoloji konularına ait araştırmalara da rastlanmaktadır (Pasachoff 2002; Wallace, Prather and Duncan 2012a).

Uluslararası düzeyde yayınlanan araştırmalar “*Astronomy Education*” anahtar kelimesi kullanılarak incelendiği kadarıyla da benzer durumlar görülmektedir. Slater (1996) ilkokul ve ortaokul öğretmenlerine yönelik yaptığı araştırmanın geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde yapılandırmacı teoriyi kullanmıştır. Yapılandırmacı teori ile oluşturulan astronomi kursu öncesi uygulanan testler, öğretmenlerin kullanacağı ğretim programları ileri teknoloji gerektiren ğretim materyallerine yer vermediğini ve gerekli görmediklerini göstermektedir (Bailey and Slater 2003). Ortaokul fen ğretmenlerinin, astronomi dersi öğrenen öğrencilerin özellikleriyle ilgili inançlarının, sınıflarındaki bir astronomla olan ortaklıklarından ne lde etkilendiğini araştıran bir çalışmanın bulgularına göre, öğretmenlerin bir gök bilimciyle olan ortaklıklarının, öğrencilerin motivasyon düzeyini büyük lde olumlu etkilediğine ve öğrencilerin soru sorma düzeyini artırdığına inandiğını göstermektedir. Öğretmenler ayrıca astronom ortaklarının, konu alanını daha gerçekçi, konu alanı ile alakalı ve bilimsel olarak daha sıkı hale getirerek, öğrencilerin astronomi konusundaki deneyimlerini olumlu yönde geliştirdiğine inanmaktadır. Bu araştırma Gök bilimci (Astronom) – Eğitimci (ğretmen) ortaklıklarının ortaokul ğrencilerinin öğrenmelerini artırabileceğini de göstermektedir (Miranda 2012). Ayrıca ğretmenlerin tutumlarının uzun süreli olduğuna dair araştırmalar da bulunmaktadır. Yapılandırmacı teoriyle öğretmenlere yönelik özel olarak hazırlanan astronomi kurslarının uzun dönemli etkilerin incelendiği bir çalışmada, kursun başında ve sonunda uygulanan ilgi ve tutum ölçekleri uygulanmıştır. Bu leklerin yanı sıra dört yıl sonra uygulanan ilgi ve tutum ölçek verileri de öğretmenlerin astronomi öğretimine karşı tutum ve güvenin azalmadığını veya kötüleşmediğini göstermektedir (Slater, Safko and Carpenter 1999).

#### **1.5.2.4 Literatürün alışmaya Yansması**

Astronomi dersinin Eğitim Fakülteleri’nin Fen Bilgisi ğretmenliği programındaki içeriğine bakıldığında sekizinci yarıyıldı iki kredilik bir ders olarak yer aldığı görülmektedir. Ders içeriği ve okutulacak konular ise;

1. Kepler Yasaları ve Güneş Sistemi’nin yapısı: Gezegenler ve özellikleri, uydular.
2. Evrenin Genel Yapısı: Gkadalara, yıldızların oluşumu, kırmızı devler, nötron yıldızları, beyaz ccler, karadelikler.

şeklinde sıralanabilir (Taşcan 2013).

YÖK'ün Fen Bilgisi Öğretmen Yetiştirme Programında yaptığı 30 Mart 2018 tarihli güncelleme ile astronomi konu alanına ilişkin beşinci dönemde iki kredilik derse yer verdiği görülmektedir. Ders içeriği ve okutulacak konular ise;

1. Astronominin anlamı: Temel kavramlar, astronomide birimler; astronominin dalları, tarihsel gelişimi; astronomiye farklı medeniyetlerin katkıları, astronomide kullanılan araçlar.
2. Güneş sistemi: Geçmişten günümüze güneş sistemi modelleri, dünya, ay ve güneşin hareketleri.
3. Keppler 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.

şeklinde güncellenmiştir (YÖK 2018).

2013 yılında yayınlanan MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında fen bilimleri konuları 3.sınıftan itibaren okutulmaya başlanmıştır (Saraç 2017). MEB 2013 fen bilimleri öğretim programında “Dünya ve Evren” konu alanına ait kapsam ve dağılım Çizelge 1.11’de verilmiştir.

**Çizelge 1.11** 2013 Öğretim Programı Sınıf Düzeyli “Dünya ve Evren” Konu Alanı Ünite, Konu, Kazanım ve Süreler

Sınıf	Ünite No ve Ünite Adı	Alt Konular	Kazanım Sayısı	Ayrılan Süre (Saat)	(%)
3. sınıf	7. Gezegeneimizi Tanıyalım	Dünya'nın Şekli Dünya'nın Yapısı	3	9	8,4
4.Sınıf	7. Dünyamızın Hareketleri	Dünyamızın Hareketleri	1	9	8,3
5. sınıf	7. Yer kabuğunun Gizemi	Yer kabuğunda neler var? Erozyon ve heyelanın yer kabuğuna etkisi Yer kabuğundaki yer altı ve yer üstü suları Hava, toprak ve su kirliliği	10	24	16,7
6. Sınıf	8. Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş	Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerinin karşılaştırılması Dünya'mızın katman modeli Dünya'mızın uydusu ay	4	16	11,1
7. sınıf	7. Güneş Sistemi ve Ötesi	Gök Cisimleri Güneş Sistemi Uzay Araştırmaları	9	16	11,1
8. Sınıf	8. Deprem ve Hava Olayları	Depremle ilgili temel kavramlar Hava olayları Mevsimlerin oluşumu İklim	16	18	12,5
<b>Toplam</b>		<b>18</b>	<b>43</b>	<b>92</b>	<b>68,1</b>

2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programında yapılan değişiklikler ile Dünya ve Evren konu alanını üçüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar tüm seviyelerde ilk üniteye yerleştirilerek astronomi konusunda temel bilgileri kazandırma amacıyla yer verilmiştir (MEB 2018). Toplamda “Dünya ve Evren” konu alanına ayrılan süre değişmemekle birlikte toplam üniteler içerisindeki dağılım yüzdesi 1,2’lik oranda artmıştır. Kazanım sayısı azaltılarak yer bilimleri ve astronomi konularından oluşan “Dünya ve Evren” konu alanı, kapsamı astronomi konularına ağırlık verecek şekilde güncellenmiştir. MEB 2018 fen bilimleri öğretim programında “Dünya ve Evren” konu alanına ait kapsam ve dağılım Çizelge 1.12’de verilmiştir.

**Çizelge 1.12** 2018 Öğretim Programı Sınıf Düzeyli “Dünya ve Evren” Konu Alanı Ünite, Konu, Kazanım ve Süreler

Sınıf	Ünite No ve Ünite Adı	Alt Konular	Kazanım Sayısı	Ayrılan Süre (Saat)	(%)
3. sınıf	1. Gezegelimizi Tanıyalım	Dünya’nın Şekli Dünya’nın Yapısı	5	9	8,3
4.Sınıf	1. Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri	Yer Kabuğunun Yapısı Dünya’mızın Hareketleri	5	15	13,9
5. sınıf	1. Güneş, Dünya ve Ay	Güneş’in Yapısı ve Özellikleri Ay’ın Yapısı ve Özellikleri Ay’ın Hareketleri ve Evreleri Güneş, Dünya ve Ay Yıkıcı Doğa Olayları	7	24	16,6
6. Sınıf	1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Güneş Sistemi Güneş ve Ay Tutulmaları	5	14	9,7
7. sınıf	1. Güneş Sistemi ve Ötesi	Uzay Araştırmaları Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	10	16	11,1
8. Sınıf	1. Mevsimler ve İklim	Mevsimlerin oluşumu İklim ve Hava Hareketleri	3	14	9,7
<b>Toplam</b>		<b>15</b>	<b>35</b>	<b>92</b>	<b>69,3</b>

Astronomi eğitimi alanında yapılan çalışmalara bakıldığında astronomi eğitimi veren kişilerin gök bilimci veya eğitim bilimciler olduğu görülmektedir. Gök bilimcilerin pedagoji alanına ilişkin bilgileri, eğitim bilimcilerin de astronomi konu alanına ilişkin bilgileri sınırlı olabilir. Bu iki alana da hâkim bireylere ihtiyaç duyulduğu düşünülebilir (Brogt 2007). Gök bilimci “Astronom” – Eğitim bilimci “Öğretmen” ortaklıkları ile kurgulanmış ders etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin öğrenmelerini artırabileceğini ve öğretmenlerde de olumlu tutum oluşturmada etkili olduğunu Miranda (2012) gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu ortaklık bilimsel topluluk üyelerinin temel amaçları ile örtüşmektedir (Percy, 1998). Gök bilimci ve eğitim bilimci ile yürütülecek eğitimin niteliğinin, alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin birlikte kullanılması sebebiyle artacağı düşünülmektedir.

2004-2010 yılları arasında fen eğitimi alanında yayınlanan makaleler incelendiğinde fen eğitimi alanına ilişkin yayınların son yıllarda arttığı görülmektedir. Fen eğitimi makalelerine ilişkin önemli bulgulardan biri de 176 makalenin 26 tanesinde yöntem belirtilmemesi olarak görülmektedir. Ayrıca 2010 yılına doğru nicel ve nitel araştırmaların bir arada kullanıldığı karma yöntem çalışmalarının arttığı ve bu durumun da karma yöntem araştırmalarının yeni tanınmaya başlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bacanak, Değirmenci, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2011). Fen eğitiminde astronomi konu alanı öğretimine ilişkin proje temelli eğitim, oyun temelli eğitim vb. yaklaşımlara yönelik çalışmalar yer alırken, astronomiye yönelik tutum ile astronomi konu alanında akademik başarıyı ölçmeye odaklı çalışmaların ağırlıkta yer aldığı görülmektedir. Yapılan literatür taraması sonucu astronomi konu alanında sorgulama temelli yaklaşımla yürütülen araştırmalar Çizelge 1.13’de sıralanmıştır.

**Çizelge 1.13** Astronomi konu alanında yayınlanan sorgulama temelli eğitim araştırmalarının içerikleri

Araştırmacı / Yayın Yılı	Araştırmanın Adı
Sarioğlan ve Bayırlı (2017)	Sorgulamaya Dayalı Öğretiminin Ay’ın Evreleri Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi
Özgül (2017)	Sorgulama Temelli Oyunların Çocukların Dünya’nın Şekli ve Gece-gündüz Kavramlarını Algılamalarına Etkisi
Balcı (2018)	Webquest Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Güneş Sistemi Ünitesindeki Başarısına ve Astronomiye Yönelik Tutumuna Etkisi

Küçüközer (2016) tarafından yürütülen fen bilimleri alanında 2001-2016 yılları arasında yapılan doktora tezlerine bakıldığında araştırma ve sorgulamaya dayalı sadece 5 çalışma olduğu görülmektedir. Fenin doğasını yansıtmada yapılandırmacı teoriyle birlikte anılan sorgulama temelli eğitim yaklaşımının kullanımına ilişkin araştırmaların son yıllarda arttığı ancak astronomi konu alanına ilişkin sorgulama temelli eğitim yaklaşımının kullanımına ve etkililiğine ilişkin çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Ayrıca Boğar (2019), fen eğitiminde sorgulama temelli eğitim ile ilgili literatürde yer alan tanımları ve araştırmaları derlediği çalışmasında mevcut çalışmaları on iki başlık altında toplamıştır. Bu başlıklara ilişkin sınıflandırma Çizelge 1.14’de verilmiştir.

**Çizelge 1.14** Sorgulama temelli eğitim ile ilgili literatürdeki mevcut başlıklar

<b>Sorgulama temelli eğitim alanında mevcut başlıklar</b>
Sorgulamanın tanımı
Sorgulama temelli öğrenme
Sorgulama temelli öğrenmenin türleri
Sorgulama temelli öğrenme sürecinde kullanılan modeller
Sorgulama temelli öğrenmede kullanılan yöntemler ve teknikler
Sorgulama temelli öğrenmede değerlendirme
Fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenmenin önemi
Sorgulama temelli öğrenmede öğretmenlerin farklı rolleri
Sorgulama temelli öğrenmede öğrencilerin farklı rolleri
Sorgulama temelli öğrenme ortamları ve özellikleri
Sorgulama temelli öğrenme ile ilgili kavram yanılgıları
Sorgulama temelli öğrenmede karşılaşılan zorluklar

Uluslararası düzeyde yapılan araştırmalarda yapılandırmacı teoriyle kurgulanan astronomi eğitim ortamlarının öğretmenler üzerine olumlu etkileri olduğu vurgulanmıştır. Tüm bu çalışmalarda verilerden yola çıkarak, öğretmenler için uygun şekilde tasarlanmış kursların ya da eğitim ortamlarının uzun vadeli etkililiğe sahip olabileceği düşünülmektedir.

### **1.5.3 Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi**

Constructivism olarak literatürde yer alan yapılandırmacılık, “oluşturmacılık, yapısalcılık, bütünleştiricilik, inşacılık” gibi farklı isimlerle anılsa da eğitim araştırmalarında yapılandırmacı teori olarak kullanıldığı görülmektedir (Şengül 2006).

Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir teori olmayıp bireyin öğrenmesi ve bilginin doğasına vurgu yapan bir teori olarak ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacı teori, bilginin öğrenen tarafından nasıl edinildiğine ilişkin süreçleri açıklamaya çalışan bir teori olarak düşünülürken, zaman içerisinde bilginin öğrenen tarafından nasıl yapılandırıldığını ele alan bir teori şekline dönüşmüştür (Brooks and Brooks 1999). Bir başka deyişle yapılandırmacılık, bilginin tekrarlarla değil, transferi ve yeniden yapılandırılması ile ilgilenen bir teoridir (Perkins 1999).

Yapılandırmacı teori son yıllarda eğitim uygulamalarını en fazla etkisi altına alan felsefi teorilerin başında yer almaktadır. Sebebi ise eğitim sistemlerinin niteliksel olarak beklentileri karşılamaması olarak düşünülebilir. (Pisa-Schock 2002). Araştırmalar başarı testlerinde başarı



gösteren öğrencilerin, günlük yaşamda öğrendiklerini bütünleştirme ya da olay ve olguları karşılaştırmada güçlük yaşadıklarını göstermektedir (Yager 1991). Öğrenenlerin öğrendiklerini başka durumlara da uyarlayabilme becerisi kazanmaları gerekmektedir. Bu sebeple sınıfın odak noktasının öğrenen olduğu, yapılandırmacı teoriyle öğrenen merkezli biçime dönüşüm önem taşımaktadır (Hanley 2005).

Davranışçı teori, öğrenenlerin zeka, bilgi düzeyi ve davranışsal pekiştirmelere yoğunlaşırken yapılandırmacı teori öğrenenlerin çevresel etkileşimleri ile kendi bilgilerini oluşturduklarını öne sürmektedir (Gagnon and Collay 2005). Aktif öğrenme kavramıyla adı daha sık duyulmaya başlayan bu teori köken olarak bilişsel teori ile şekillenmiştir (Açıkgöz 2007).

Yapılandırmacı teorinin yakın tarihteki geçmişine bakıldığında kökeninin 18. yy'a kadar uzandığı görülmektedir (Kanlı 2009). Bu teoriyi benimseyen ilk eğitimcinin İtalya'da yaşamış G. Vico olduğu ileri sürülmektedir (Glaserfeld 1995). Vico'nun yaşadığı dönemde bu teori pek ilgi görmese de zaman içerisinde farklı bilişsel teorilerle harmanlanan yapılandırmacı teori günümüzde insanoğlunun bilgisi ve bilginin doğası hakkındaki görüşleri ile ilgi görmektedir (Baker and Piburn 1996). Bir öğrenme teorisi olarak yapılandırmacı teorinin ilk olarak 1710'da Vico'nun "Bir şeyi bilen, onu açıklayabilendir." söylemi ile öne çıktığı görülür. Kant'a göre ise; "Birey bilgiyi pasif olarak değil, etkin olarak alır, önceki bildiğiyle karşılaştırır ve yorumlar (Glaserfeld 1998)." düşüncesine dayanan felsefi ve sosyolojik kökenleri de bulunmaktadır (Kanlı 2009). Sonraki süreçte Piaget, Kuhn ve Vygotsky'nin teorilerinden etkilenecek şekilde şekillenen teori Baker and Piburn (1996) insanoğlunun bilgisi ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerle desteklenir (Matthews 1994). Çünkü bu teori üzerinde çalışan pek çok düşünür olsa da sınıf içerisinde uygulanabilirliğini ve pedagoji ile uyumlu olarak uygulanmasına ışık tutan düşünürler Jean Piaget, John Dewey, Bruner ve Vygotsky'dir (Arslan 2007; Özden 2003).

Piaget (1973)'nin görüşüne göre bireyler, çevrede deneyimledikleri bilgileri edinerek içsel ve zihinsel düzenlemeler yoluyla bilişsel olarak dengeleyerek öğrenirken, Vygotsky (1962)'ye göre ise zihinsel aktivitelerin toplum tarafından şekillendirilerek öğrenildiğini belirtir.

Dewey (1996)'ye göre; eğitim ezberden uzak ve öğrenenin aktif katılımıyla gerçekleşmelidir. Ayrıca günlük yaşam içeriğiyle ilintili olmalı ve hem zihinsel hem de pratik uygulama süreçlerini içermelidir. Pragmatizm ile uyumlu bu görüş teoriğin pratiğe dönüştüğü

yapılandırmacı teoriyle da uyum içindedir (Şimşek 2004). Öğrenme sorgulayarak, araştırarak, problem çözerek, akıl yürüterek, problem çözme becerileri ile gerçekleşir. Bu sebeple yapılandırmacı teoride ve yapılandırmacı eğitim ortamlarında işbirlikli öğrenme, sorgulama, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenen bireylerin aktif katılımında olduğu yaklaşımlar kullanılmaktadır (Şaşan 2002). Bu araştırmada yapılandırmacı teori çatısında bireyin aktif katılımı ile bilimin doğasını astronomi konuları perspektifinde anlamlandırmak ve ele alabilmek adına sorgulama temelli eğitim yaklaşımı kullanılmıştır.

### **1.5.3.1 Yapılandırmacı Teorinin Temel Özellikleri**

Yapılandırmacı teori eğitim uygulamalarımıza girmiş olsa da tam anlamıyla öğrenci merkezli bir yapıya bürünemediği görülmektedir. Bu da felsefi temellerin henüz tam anlamıyla benimsenmediğine ilişkin bir bulgudur. Bu bulgu okullar ile öğretmen yetiştiren kurumların koordineli çalışmaması ile öğretim programlarının ve dolayısıyla eğitim sisteminin beklenen başarı performansı gösterememesi sonucunu doğurmaktadır (Şahin 2014).

Yapılandırmacı teoride öğrenenlerin yeni durumları sadece mevcut bilgileri ve anlamlandırdığı ölçüde anladığı düşünülmektedir. Bu teoriye göre öğrenme mevcut bilgiler aktif katılımı ile yeni fikirlerle etkileşerek süreç içerisinde sağlanmaktadır (Keogh and Naylor 1999). Bilginin anlamlandırılması deneyimlere bağlı olarak gelişmektedir. Öğrenenler mevcut bilişsel yapılarıyla öğrenme ortamına gelmektedir ve bu yapılar eksik, geçerli ya da geçersiz olabilmektedir. Öğrenenler mevcut bilişsel yapılarını düzenlemede bireysel deneyimleri ile yeni durum arasında ilişki kurarlar. Yeni fikirlerin öğrenenin hafızasında yer alabilmesi için anlamlı ve yararlı olması, eski fikirler ile farkının çözümlenmesi, fikirler arası ilişkiyi kendisinin kurması büyük önem taşımaktadır (Arslan 2007). Bu sebeple yapılandırmacı teoriye göre; kültürden, dilden, bireyden etkilenmeyen, bağımsız bir öğrenmenin var olamayacağı söylenebilmektedir (Aslan ve Aydın 2016).

Yapılandırmacı teoride öğrenme yeni karşılaşılan bilgilerle öncekileri ilişkilendirerek öğrenmeyi vurgulayan, böylelikle yeni öğrenmelerin oluşabileceğini öne sürmektedir (Sherman and Kurshan 2005). Öğrenenin etkin olarak yer aldığı yapılandırmacı öğrenmede pasif bir biçimde bilgiyi almak yerine tartışarak, soru sorarak, hipotez kurarak, fikirlerini akranlarıyla paylaşarak öğrenme gerçekleşir. Birey etkileşimle öğrenir, bilgiyi tekrar keşfeder ya da yaratır (Perkins 1999).

Yapılandırmacı teoride bilgiyi yapılandırmak için bir takım ön hazırlıkların yapılması ve sınıf ortamının düzenlenmesi gerekmektedir. Öğrenme ortamı düzenlenirken öğrenenlerin öğrenme istekleri, öğretmenin nitelikleri ve yeterlikleri, sınıfın fiziki durumu, vb. değişkenler önem taşımaktadır. Lorsbach and Tobin (1991)'e göre yapılandırmacı teoriyle öğrenenlere “Sınıfta etkili olan bilim insanı” gözüyle bakılması gerekmektedir (Çetin 2005).

Yapılandırmacı teoride bilgiyi yapılandırma süreci öğretimle kolaylaşırken doğrudan gerçekleşmemektedir. Sürece ihtiyaç duyan yapılandırma, bilgi kaynaklarını, bilginin sınınanacağı ortamları ve sosyal etkileşim alanlarını da içermelidir (Deryakulu 2000). Yapılandırmacı teorinin temel öğeleri bilginin niteliği, öğrenen ve öğretmenin rolleri, öğrenme, öğretim türü ve stratejileri, öğrenme ortamı ve değerlendirme olarak sıralanabilir (Veznedaroğlu ve Özgür 2005).

Yapılandırmacı teorinin ilkeleri şu şekilde sıralanabilir;

- Öğrenme zihinsel çaba gerektiren bir süreçtir,
- Öğrenilen yeni bilgiler öğrenmeyi etkiler,
- Öğrenme var olan bilgilerdeki hoşnutsuzluktan doğar,
- Öğrenmenin sosyal boyutu mevcuttur,
- Öğrenme uygulama ile gerçekleşir (Budak 2001).

Yapılandırmacı teorinin öğrenme olgusuna ilişkin temel görüşler ise şu şekilde sıralanabilir;

- Bilgi öğrenenin aktif katılımıyla yapılandırılır,
- Öğrenme çevreyle etkileşim ile gerçekleşir,
- Öğrenme bireylerin deneyimleri ile kaynakları kullanarak anlamlandırdığı süreçtir,
- Öğrenenin ön bilgileri göz önünde bulundurulur,
- Üst düzey bilgi ve becerileri kazanımına vurgu yapılır,
- Zihin şemalarını oluşturmada eski ve yeni bilgilerini kullandığından bilgi edinme süreci öznelidir,
- Dil, öğrenmede önemli bir faktördür,
- Bilginin değişebilir doğası ve problem çözme becerileri ön plandadır,
- Temel kavramlar önemlidir ve tümdengelim metodu uygulanır,
- Gerçek yaşam problemleri ile ilişkili durumlar oluşturulur,
- Alternatif ölçme araçları kullanılarak değerlendirme yapılır (Brooks and Brooks 1999; Şimşek 2004; Aslan ve Aydın 2016).

Brooks and Brooks (1993) yapılandırmacı bir öğretmenin bir takım özelliklere sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenin görevi bilginin tek kaynağı olmak değil, öğrenebileceği kaynaklardan biri olmak ve mevcut deneyimlerine zıt deneyimler sunmaktır. Yapılandırmacı bir öğretmen ayrıca öğreneni düşündürür ve soru sormasına fırsat vererek düşündürücü tartışmalara teşvik eder. Yapılandırmacı bir öğretmen öğrencilerinden mutlaka dönüt alır çünkü anladıklarını ifade etmelerinin, öğrenmenin gerçekleştiğini gösterdiğini bilir (Akt. Hanley 2005).

Son dönemlerde yapılandırmacı teorinin eğitim ortamlarındaki etkililiği, yeni yöntem ve teknikleri kullanma gerekliliği doğurmuş, bununla birlikte yeni ölçme ve değerlendirme araçları kullanma gerekliliğini de beraberinde getirmiştir (Ercan, Taşdere ve Ercan 2010). Bu sebeple öğrenenlerin bilişsel yapıları, kavramlar arasındaki ilişki kurabilecekleri bağları belirlemeye yarayan teknikler ön plana çıkmaktadır (Bahar, Johnstone and Sutcliffe 1999).

Yapılandırmacı teoride öğrenenlerin neyi ne kadar öğrendiklerini belirlemeye yarayan ölçme ve değerlendirme yerine öğrenenin süreçteki bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerindeki gelişim düzeylerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Öğrenen bireyler kendi zayıf ve güçlü yanlarını görerek, kendini geliştirme, düzeltmeye dayalı süreçlere odaklanan ölçme ve değerlendirme tasarımı içerisinde değerlendirilirler. Ürün ve davranış kadar süreç ile birlikte değerlendirme ön plandadır. Bu değerlendirme yaklaşımı literatürde alternatif değerlendirme ya da tamamlayıcı değerlendirme Popham (1988), Kutlu, Doğan ve Karakaya, (2008), Bahar vd. (2009), Özçelik (2010) olarak yer almaktadır (Özdemir 2010).

### **1.5.3.2 Yapılandırmacı Bakış Açıları**

Yapılandırmacı teorinin bireyin bilgi inşası ile ilgili olma ve bireysel bilişsel süreçleri ya da bilginin inşasında işbirlikçi süreçlerin önemini vurgulayan farklı bakış açıları mevcuttur (Windschitl 2002). Yapılandırmacı bakış açıları Vygotsky'e göre sosyal yapılandırmacılık, Piaget'e göre bilişsel yapılandırmacılık ve Von Grasersfeld'e göre radikal yapılandırmacılık bakış açıları ile temelde üç gruba ayrılmaktadır (Fer ve Cırık 2007). Radikal yapılandırmacı bakış açısı ve sosyal yapılandırmacı bakış açısı Piaget'in zihinsel gelişim teorisine dayandırılarak şekillendirilen ve ön plana çıkan yaklaşımlardır (Açıkgöz 2007).

## **Radikal Yapılandırmacılık**

Bireylerin iç dünyalarının etkinliklerinden oluşan kişisel ve zihinsel yapılanma süreçlerini kapsayan yapılandırmacılık anlayışıdır. Bireysel farklılıklara dikkat çeken öznel bilginin oluşturulması ve kavramsal yapılanma üzerinde durulur. Bu akım Piaget'nin ve Kant'ın bilişsel gelişim teorileriyle şekillenir. Bu akımın öncüsü Ernst Von Glasersfeld'dir (Matthews 1994). Bireyi temele alan radikal yapılandırmacılıkta, bilginin ve gerçekliğin nesnel olmadığını ve gerçeği bilmenin tek ve kesin bir yolunun olmadığı düşüncesi öne çıkmaktadır (Glasersfeld 1996). Radikal yapılandırmacılık sosyal etkileşimin ve sosyal ortamlarda öğrenmenin önemli bir unsur olduğunu inkar etmemekte ancak anlamın sosyal bir etkileşimle gerçekleşmeyeceğini, bireylerin kendi gayretleriyle ve öz becerileriyle kendi anlam anlayışlarını kendilerinin oluşturması gerekliliğini vurgulamaktadır (Şengül 2006).

## **Sosyal Yapılandırmacılık**

Sosyal yapılandırmacılık ise Emile Durkheim'le ortaya çıkan Bernes, Bloor, Colins ve Latour gibi bilim sosyologları tarafından değerlendirilen yapılandırmacılık anlayışıdır. Fikirlerin gelişmesi, olgunlaşması için bir sınıf ortamının önemi üzerinde durulur. Bu akım Vygotsky'nin dil bilimi çalışmaları ile şekillenmiştir (Matthews 1994). Bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırıldığını ön gören bu bakış açısı bireysel mekanizmaları önemsemeyerek ve bireysellikten uzak sosyal ortamlar üzerine odaklanan bir anlayışı benimsemektedir (Matthews 1994; Kanlı 2009). Vygotsky'ye göre üst düzey bilişsel süreç gelişiminin kökeninde bile kültürel öğeler mevcuttur. Bilinçli olmanın toplumsal boyutu bireysellikten önemlidir ve öğrenme içselleştirme adı verilen bir süreçle gerçekleşmektedir (Güngör ve Açıkgöz 2005).

Yapılandırmacı teoride öğretme işini üstlenen kişi düzenleyici ve danışman rolündedir. Öğretme işini üstlenen kişi uygun ortamı hazırlar ve öğrenen birey bu ortamda etkin bir üye olarak rol alır (Yaşar 1998). Yapılandırmacı eğitimi içselleştirmiş bir eğitimci kutup yıldızı gibidir. Öğrenenin nereye gitmesi gerektiğini söylemez ancak gideceği yolu bulmasına yardımcı olmaktadır (Brooks and Brooks 1999).

#### 1.5.4 Sorgulama Temelli Eğitim

Eğitimin amacı bilgiyi öğrenenlere hazır biçimde sunmak yerine, bilgiyi nerede bulacağını, nasıl kullanacağını keşfetme becerisi kazandırmaktır. Bu sebeple öğrenci merkezli yaklaşımların önem kazandığı görülmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmedir (Çalışkan 2008). Aktif öğrenme süreci olan bu yaklaşım Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları ilkelerinin temelini oluşturmaktadır (NRC 1996). Schwab (1966), bilimin değişken doğasına vurgu yaparak, bilimin yeni kanıtlarını sunana kadar mevcut kavramsal yapıları kullanıldığını ve bu sebeple fenin sorgulayıcı özelliğinin önemszenmesi gerektiğini ve araştırma ve sorgulamanın fen öğretiminde kullanılacak temel yaklaşım olduğunu savunmaktadır (NRC 2001). Dewey, öğrenenlerin günlük yaşam problemleriyle iç içe olarak ve yaparak yaşayarak, fikirlerini tartışıp paylaşarak daha etkili öğrendiklerini savunmaktadır (Crawford 2000). Schwab öğrenenlere bilimsel içerikli metinler vererek okuma yaptırılmasının, metindeki bilim insanlarının ve araştırmalarının önemi üzerinde durulmasının, problem durumları, verilerin yorumlanması, teknoloji etkililiği ve ulaşılan sonuçlar hakkında tartışma ortamlarının oluşturulmasının önemini vurgulamaktadır (NRC 2000).

Sorgulama ile ilgili olarak literatürde farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Windschitl (2002) sorgulamayı düşünme, hipotez kurma ve test etme, problem çözme becerisi kazanma ve sokratik sorgulama süreci olarak tanımlarken, Crawford (2007) bilimin doğasını ile uyumlu olarak düşünme becerisi kazanmak ancak salt soru sorarak değil, bilim insanlarının doğayı anlamada kullandığı süreç olarak ifade etmektedir (Kaya ve Yılmaz 2016).

Günümüzde öğrenenlerin pasif olduğu geleneksel yaklaşımların yerine aktif olarak sorumluluk aldıkları yaklaşımlar tercih edilmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımıdır (Asan ve Güneş 2000). Sorgulamaya dayalı yaklaşımın kökeninin yapılandırmacı teoriyle ilintili olduğunu düşünen araştırmacılar mevcuttur. Orlich and all (1998) araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapılandırmacı teorinin ortak noktalarının fazlalığına dikkat çekerek bu yaklaşım ve teorinin ayrı olarak görülmemesinin önemini vurgulamıştır (Keçeci 2014).

#### 1.5.4.1 Sorgulamanın İşlevi

Araştırma sorgulamanın kavramsal anlamı ve uygulamasına yönelik kavramsal bir karışıklık bulunmaktadır (Bybee 2002). Sebebi ise kavramın farklı yorumlanarak evrensel geçerliliğe sahip bir tanımının bulunmaması olarak düşünülebilir. Örneğin bilimsel araştırma-sorgulama bilim insanlarının gerçek yaşamdaki çalışmalarından elde ettiği bulgulara dayalı olarak yapılan açıklamadır (NRC 1996). Chang ve Mao (1999) ise sorgulamayı, veriler arasındaki ilişkiyi fark etmek, toplamak, kaydetmek ve yorumlamak amacıyla uygulanan işlemler olarak tanımlamaktadır (Keçeci 2014). Bu iki kavram bilim insanlarının çalışmalarını, öğrencilerin süreçte uygulayacağı işlemleri açıklaması bakımından ilişkilidir ancak birbirinden farklı kavramlardır (Bybee 2002). Amerikan Araştırma Kurumu 2000 yılında Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarını yayınlamıştır (Barrow 2006). Bu standartlara göre araştırma ve sorgulama iki boyutludur. İlk boyut; sorgulama için gerekli anlamaları kapsayan ve geliştirmek zorunda oldukları yeterliklere ilişkin içerik boyutudur. İkincisi ise; öğretim stratejisi olarak kabul gören araştırma- sorgulama boyutu olarak düşünülebilir. Duschl (2003) ise araştırma-sorgulamayı üç boyutlu bir yapı olan; epistemik, kavramsal ve sosyal boyutlarla tasvir etmektedir. Anderson (2002) ise sorgulamayı, bilimsel araştırma-sorgulama, araştırma-sorgulama temelli öğrenme ve araştırma sorgulama temelli öğretim olarak üç grupta sınıflandırmıştır (Keçeci 2014).

Dewey (1938) sorgulamayı, öğrenenlerin zihnin hatırlama işlevini kullanmadan eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesi için kullanılması gerekli olan bir yöntem olarak düşünmektedir. Öğrenmenin oluşabilmesi için tekrarlar yerine sorgulama süreçlerini yaşayacakları öğrenme ortamları ve süreç oluşturarak öğrenmenin gerçekleşmesi için fırsatlar sunulmalıdır (Zacharia 2003).

NRC (2000)'de sorgulamanın farklı işlevlerine yönelik farklı tanımlar yer almaktadır. Bunlar öğretim yöntemi olarak kullanılan araştırma-sorgulama, bilimin doğasını kavratmaya yönelik araştırma-sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini kapsayan araştırma-sorgulama olarak farklılaşmaktadır (Kırılmazkaya 2014). NSES'e göre de üç sorgulama biçimi vardır. Araştırma-bilimsel sorgulama, araştırma-sorgulamayı öğrenme ve araştırma-sorgulamayı öğretme olarak çeşitlenmektedir (Flick and Lederman 2004).

### 1.5.4.2 Sorgulama Düzeyleri

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrenenlerin bilimin doğasını, içeriğini ve bilimsel sürecin nasıl işlediğini anlamalarına katkı sunmaktadır (Krajcik, Simmons and Lunetta 2006). Sorgulama yaklaşıma ilişkin olarak literatürde farklı tanımlar olduğu gibi farklı düzeylere ilişkin farklı sınıflandırmalar da mevcuttur. Fen eğitimi araştırmacıları (Sadeh and Zion 2009; Windschitl 2002) sorgulamaya öğrenenlerin soru sormak ve bu sorularına cevap arama açısından ne kadar özgür bırakıldığına ilişkin bir sınıflandırma yapmaktadır (Kaya ve Yılmaz 2016). Öğretmenin öğrenene müdahale derecesine göre öğretmen merkezli den öğrenci merkezine doğru kayan işlemler bütünüdür (Hansen 2002). Öğretmenin süreçteki aktif olma durumuna göre yapılan sınıflandırmadaki sorgulama ise yönlendirilmiş ve açık sorgulama olarak iki şekilde ele alınabilir (Lim 2001).

Sorgulamanın düzeylerine ilişkin ilk açıklama Schwab (1962) tarafından yapılmıştır. Schwab'a göre öğretmenin etkin olma durumundan öğrencinin etkin olma durumuna göre üç sorgulama düzeyi bulunmaktadır.

1. Sonucu belli olan bir problem ve çözüm yolu öğrenene verilir.
2. Problem bellidir ancak çözüm yolu öğrenene aittir.
3. Problem ve çözüm yolu öğrenene aittir.

Heron (1971) sorgulamaya bir düzey daha eklemiştir. Heron'a göre ise;

Doğrulayıcı Sorgulama (Düzyey 0): Problem, süreç ve sonuç öğrenci tarafından bilinir. Bu düzey laboratuvar da yeni tekniklerin kavratılmasında kullanılır.

Yapılandırılmış Sorgulama (Düzyey 1): Problem ve bu problemin çözümüne ilişkin çözüm yolları öğrenci tarafından bilinir. Sonucu bulması beklenir.

Rehberli Sorgulama (Düzyey 2): Problem bilinmektedir ancak çözüm yolu ve sonuca öğrencinin ulaşması beklenir.

Açık Sorgulama (Düzyey 3): Problem, araştırma yöntemi öğrenen tarafından belirlenir ve sonuca ulaşması beklenir (Akben 2011; Kırılmazkaya 2014).



**Çizelge 1.15** Sorgulama düzeyleri ve kapsamaları \*

Sorgulama Düzeyleri	Problem	Süreç	Çözüm
Doğrulamalı Sorgulama	✓	✓	✓
Yapılandırılmış Sorgulama	✓	✓	?
Rehberli Sorgulama	✓	?	?
Açık Sorgulama	?	?	?

\* Kaya ve Yılmaz (2016)'dan alınmıştır.

### **Doğrulamalı Sorgulama**

Deneyleri onaylama tipi olarak da adlandırılan bu sorgulama en düşük düzeyde sorgulamadır (Windschitl 2002). Problem ve uygulanacak prosedür öğrencilere verilerek sonucu önceden bilinen bir ilke ya da etkinlik öğrencilere yaptırılır (Bell, Smetana and Binns 2005).

### **Yapılandırılmış Sorgulama**

Yapılandırılmış sorgulama ise başka bir sorgulama aşamasıdır Sadeh and Zion (2009) ve öğretmen merkezli bir yaklaşım olarak kabul edilir. Ancak bu sorgulamada üst düzey düşünme becerileri gelişmez (Keller 2001). Öğretmen, öğrenenlere cevabı belli olmayan sorular yönelterek süreçte neler yapması gerektiğini aşamalar halinde belirtir ancak öğrenen cevaba kendisi ulaşır (Sadeh and Zion 2009).

### **Rehberli Sorgulama**

Yönlendirmeli / rehberli sorgulama yaklaşımında öğretmenin belirlediği araştırma sorusu verilerek öğrenenin kendi sürecini tasarlaması ve çözüme ulaşması için zaman verilir (Kaya ve Yılmaz 2016). Öğretmen araştırmaya yardımcı rolde kalarak öğrenenleri sürece yönelik teşvik eder ve cevaplara ulaşmada yardımcı olur (Furtak 2006). Rehberli sorgulama yapılandırılmış sorgulama ile açık sorgulama arasında bir aşama olarak düşünülebilir (Lunsford, Melear, Roth, Perkins and Hickok 2007).

### **Açık Sorgulama**

Açık sorgulama, öğrencinin bireysel etkinliğinde kendi sorunlarını oluşturduğu Bell et al. (2005) problemi tanımlama ve çözümüne ilişkin aşamalarda kendisi aktif rol aldığı sorgulama

tipidir. Öğretmen doğrudan yorum yaparak müdahale etmez, sadece problem çözme sürecinde destek verir (Lim 2001).

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temel amacı bilgi edinme sürecini tecrübe ederek, problem çözme becerilerini kullanmalarına olanak sağlamaktır. Ayrıca gündelik bilgileri araştırarak bu bilgilere ilişkin genelleme yapabilecekleri tutum ve beceriler geliştirmelerine olanak sağlamaktır (Wilder and Shuttleworth 2005).

### **1.5.5 Öğrenme Halkası Modeli**

Öğrenme modeli olan öğrenme halkası kavramını kimin keşfettiği net olarak bilinmemektedir. Bu modele ilk olarak biyoloji araştırmalarında rastlanmaktadır. Somut temelleri 1960'lı yıllarda Amerikan Fen Programı Geliştirme (SCIS) çalışmalarında atılan öğrenme halkasının, modern öğrenme halkası modeli şeklini alması ve üç aşamasının tanımlanmasına öncülük eden kişi fizik profesörü Robert Karplus kabul edilmektedir (Kanlı 2009). Literatürde 3E Karplus and all (1967), 5E Bybee (1997), 7E Eisenkraft (2003) ve 9E Kaur ve Gakhar (2014) tarafından önerilmiş farklı öğrenme aşamalarından oluşan farklı öğrenme halkası modelleri öne sürülmüştür (Balta ve Saraç 2016).

Öğrenme halkası modeli oldukça esnek bir model olarak kabul edilir. Üç aşamadaki öğrenmeye ilişkin yeni aşamalar eklenebilir ancak aşamaların hiçbiri atlanarak geçilemez. Geçildiği takdirde öğrenme halkasının yapısı bozulur ve öğrenenlerin önceki inançları ile yeterliklerini sınavacakları, yeni duruma uyarılama yapıp tartışacakları ve uygulamalarını test edecekleri ortam oluşmamaktadır. Ancak ön bilgiler yeni bilgilerle çeliştiğinde dengesizlik durumu ortaya çıkarak yeni bir kavram oluşturmada gerekli adımları takip ederek bilinçli ve becerikli olmaları sağlanabilir (Renner, Abraham and Birnie 1988).

ABD'de sıklıkla kullanılan bu modelin öğrencilerde gelişimi beklenen bilgi, beceri ve yeteneklere ilişkin pek çok araştırma yapılmıştır. Zihinsel gelişim, kıyaslama yeteneği, öğrenme başarısı üzerine yapılan araştırmalarla bu modelin etkililiği sınanmıştır. Araştırmacıların çoğunun olumlu sonuçlara ulaştığı belirtilmiştir. Fen bilimleri konularının öğretiminde öğrenme halkası modelinin diğer model ve metotlarla karşılaştırıldığı deneysel çalışmalar da mevcuttur (Ayas 1995).

Tarihteki gelişiminde araştırma, keşif ve buluş biçiminde üç aşama ile tanımlanan öğrenme halkası modelinde öğretmenler keşif ve buluş kavramlarına ilişkin kavramsal zorluk

çekmeleri sebebiyle Karplus ilerleyen dönemlerdeki yayınlarında öğrenme halkasının aşamalarını keşif, kavram tanıtımı ve kavram uygulama olarak sunmuştur (Trowbridge, Bybee et al. 2000).

### 1. Keşif (Exploration):

Bu aşamada öğrenenler kendi eylemleri ve tepkileri ile öğrenirler. Yeni deneyim mevcut düşünme becerileri ile çözülemeyecek, alışık oldukları tarzın dışında bir sorun olmalıdır. (Lawson 1995). Öğrenenlerin bildikleriyle çelişkili ve yeterli olmayan fikirleri, analiz becerilerinin gelişmesine neden olmaktadır. Bu aşamadan sonra tahmin yürüterek fikirlerini tartışırlar.

### 2. Terim Tanıtımı (Term Introduction/Explanation):

Bu aşama keşif sırasında karşılaşılan yeni kavramların kullanıldığı aşamadır. Bu terimler ilgilerini çekebilecek herhangi bir kaynaktan sunulduktan sonra keşif etkinliğinde keşfedilen örneklerle modeller arasında bağlantı kurulmaktadır.

### 3. Kavram Uygulaması (Concept Application/Expansion):

Bu aşamada ise öğrenenler yeni öğrendikleri kavramı ya da düşünceyi yeni modellere uygular. Uygulama olmadan kavramsal gelişim gözlenemez ve mevcut bilgiler varlığını sürdürürler (Kanlı 2009).

Araştırmacılar 3E öğrenme halkası modelini genişleterek *keşif* (Explore), *açıklama* (Explain), *genişletme* (Expansion) ve *değerlendirme* (Evaluation) bölümlerinden oluşan 4E Öğrenme Döngüsü modelini öne sürmüşlerdir (Bybee 1997). Fen eğitimcileri tarafından en fazla kabul gören model ise 3E modelindeki *keşif* (Exploration) aşamasının *merak* (Engage/Excite) ve *keşif* (Explore) olarak ayıran, terim tanıtımı aşamasını *açıklama* (Explain) olarak ifade eden, kavram uygulamayı *genişletme* (Elaborate) olarak ifade eden ve *değerlendirme* kısmını da içeren 5E öğrenme modeli olmuştur (Lawson 1995). Bybee (2002) ve tarafından geliştirilen 5E eğitim modeli Eisenkraft (2003) tarafından 7E modeli olarak yeniden yorumlanarak var olan modele yeni aşamalar eklenmiştir (Boğar 2019). 7E modelinde giriş bölümü *ön bilgileri yoklama* (Elicit) ve *merak uyandırma* (Engage) olarak alınmış, *keşif* (Explore) ve *açıklama* (Explain) bölümleri aynen kalarak, *genişletme* (Elaborate) ve *değerlendirme* (Evaluate) aşamalarına *ilişkilendirme* (Extend) aşaması eklenmiştir (Eisenkraft 2003). 7E modeli ve öğrenme sürecine 2 halka daha ekleyen 9E öğrenme modeli halkasına göre öğrenme 9

aşamada gerçekleşmektedir. 9E modeline göre ilk aşama *ortaya çıkarma* (Elicitation)dır. Ardından *giriş* (Engagement) ve *keşif* (Exploration) aşamaları gelmektedir. *Açıklama* (Explanation) ve *detaylandırma* (Elaboration) aşamalarının arasına *yansıtma* (Echo) aşaması eklenmiştir. *Değerlendirme* (Evaluation) aşamasının ardından *düzeltilme* (Emendation) ve *e-araştırma* (E-search) aşamalarının eklenmesiyle 9E öğrenme ve öğretme halkası modeli oluşturulmuştur (Kaur and Gaghar 2014).

### 1.5.5.1 5E Öğrenme Halkası Modeli

5E öğrenme halkası modeli, Piaget'in bilişsel gelişim modeline dayanmaktadır ve yapılandırmacı teori ile şekillenmiştir. Beş aşamadan oluşmaktadır (Şensoy 2012).

**1. Giriş:** Bu aşamada öğrenenlerin ön bilgileri ortaya çıkarılarak mevcut andaki ya da gelecekteki konularla bağlantı kurarak anlamlandırmasına çaba gösterilir. Merak uyandırıcı etkinliklerle derse başlanarak öğrenenlere alternatif fikirler üretmeleri için sorular sorarak süreç devam ettirilir (Saka 2006).

**2. Keşif:** Bu aşamada alternatif fikirler üretmeleri için sorular sorularak anahtar kavramlar verilerek öğrenenler sorgulama sürecine dahil edilir. Öğretmen öğrenenlerin mevcut bilgilerini anlamaya ve açıklama yapmalarına yardımcı olur (Şahin 2012).

**3. Açıklama:** Öğrenenlerin öğrendiklerini başkalarına ifade etme fırsatı bulduğu evredir. Bu evrede öğrenenler önce kendi bilgilerini deneyimlerini sıraya koyarak açıklığa kavuştururlar. Bu bilgilerden sonra öğretmen belirtilen konu üzerinde açıklamasını yapar. Bu aşama kısa tutulmalıdır çünkü bu aşama sonucunda öğrenenler bilgisini yapılandırarak kavramları ve süreci genişleterek ele almaları gerekmektedir (Kanlı 2009).

**4. Derinleştirme:** Bu aşama öğrenenlerin yeniden edindiği tanımlama ve düşüncelerini yeni ancak eski duruma benzer durumlarla özdeşleştirmeye yaramaktadır (Şahin 2012). Öğrenenler farklı durumlarla ilişkileri analiz etmede zorlanabilirler ve yeni öğrendikleri bilgilerin halen yanlış olma olasılığı mevcuttur. Yeni deneyimler yaşatma amaçlı bu süreçte öğrendikleri kavramların doğruluğu üzerine yeniden düşünerek birbiriyle paylaşırlar (Kanlı 2009).

**5. Değerlendirme:** bu aşama öğrenenlerin kendi öğrenmeleri hakkında fikir sahibi olduğu, kazandığı kavram ve becerilerin sergilenmesi aşamasıdır. Bu aşamada öğreneni sadece

öğretmen değerlendirmez. Akranlarının değerlendirmelerini de içine alan portfolyo, kavram haritaları, grup ve bireysel değerlendirmeler de önem taşımaktadır (Ekici 2007).

Doğru soruları sormayı öğrenen bir öğrenci sorgulamanın bilimsel adımlarını istemsiz olarak izleyecektir. Öğrenenler dünya ile ilgili basit sorular sorarak uygun araştırma planlamaya başlayacaklardır. Veri toplayarak mantıksal kanıtlarla mevcut sonuç arasında ilişki kuracaklar ve bulgularını başkalarıyla paylaşacaklardır (Carin and Bass 2001). Sorgulayıcı eğitim ortamlarına, öğrenenlerin maruz kalması gerekli bir ortam gözüyle bakılabilir. Bu amaç çerçevesinde gerek etkili fen eğitim ortamları kurgulamak için gerek öğrenenlere doğru sorular sormayı ve merakı sürdürebilmeyi öğretebilmek için 5E öğrenme halkası modeli ile bir fen eğitimcisinin mutlaka tanışması gerektiği düşünülmektedir.





## BÖLÜM 2

### YÖNTEM

#### 2.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu araştırmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışması yöntemi, bir değişkeni test etme ya da hipotez oluşturmadan ziyade bir şey üretme veya ortaya koyabilmek için daha uygundur. Aynı zamanda durum çalışmaları çok fazla sayıda verinin bir arada incelenbilmesine olanak sağlar (Davey 1991). Bu araştırmada da özel bir durum olan sorgulama temelli astronomi eğitime odaklanıldığından özel durum çalışması yöntemi kullanılarak mevcut durum ortaya konulmak istenmiştir.

#### 2.2 ARAŞTIRMANIN DESENİ

Bu araştırma tasarımında nitel araştırma desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Çoklu durum desenlerinde her bir durum kendi içerisinde bir bütün olarak irdelenir ve birbiri ile karşılaştırılır (Şimşek ve Yıldırım 2008). Çalışma, astronomi konularının 5E öğrenme modeli ile sorgulama sürecini nasıl öğretebileceklerinin uygulamasının yapıldığı bir ortama duyulan ihtiyaçtan doğan bir çalışma olmuştur. 5. sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesinin öğretim uygulamasında öğretmen rehberli sorgulama yöntemi kullanılmıştır.

#### 2.3 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Sorgulama temelli astronomi eğitimi ortamının incelenmesini amaçlayan bu çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme seçkisiz olmayan, çalışmanın amacına göre bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına imkan tanıyan bir örnekleme yöntemidir. Belirli ölçütleri karşılayan veya belirli özelliklere sahip bir veya daha fazla özel durum üzerinde çalışılmak istendiğinde kullanılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2012). Araştırmanın çalışma grubunu daha önce astronomi eğitimi almamış 3. sınıfta öğrenim görmekte olan fen bilimleri öğretmen adayları ile daha önce astronomi dersi almış ya da kendileri konu alanı olarak astronomi konularını

anlatma sorumluluğu bulunan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Sorgulama temelli astronomi eğitim ortamını oluşturan katılımcıların dağılımı Çizelge 2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 2.1** Katılımcı dağılımı

Cinsiyet	Fen Bilimleri Öğretmen Adayları	Fen Bilimleri Öğretmenleri	Toplam
Kadın	28	26	54
Erkek	4	6	10
Toplam	32	32	64

Katılımcıların % 15’inin erkek, % 85’inin kadın olduğu görülmektedir. Daha önce astronomi eğitimi almış ya da astronomi konularını anlatma sorumluluğu bulunan katılımcı öğretmenlerin mesleki kıdemlerine ilişkin veriler Çizelge 2.2’de detaylandırılmıştır.

**Çizelge 2.2** Öğretmen katılımcıların mesleki kıdem Çizelgesi

Mesleki Kıdem	0 – 5 Yıl	5 – 10 Yıl	10 – 15 Yıl	15 – 20 Yıl	Toplam
Kadın	17	7	2	1	27
Erkek	1	2	1	1	5
Toplam	18	9	3	2	32

## 2.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve bu araçlara ilişkin yapılan geçerlik ve güvenirlik sağlama çalışmaları aşağıda belirtildiği gibidir.

Eğitime başlamadan önce ve eğitim sonunda katılımcıların astronomi konularına ilişkin tutumlarındaki değişimi belirlemek için Türkçe’ye uyarlama ile geçerlik ve güvenirlik çalışması Bilici, Armağan, Çakır ve Yürük (2012) tarafından yapılan Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı .80 olarak belirlenen, geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak kullanılan Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) kullanılmıştır. Ayrıca eğitim öncesi – eğitim sonrası bilgi edinme durumlarını tespit etmek ve eğitimdeki beklenti ile beklentilerinin karşılanma düzeylerine ilişkin olarak Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF) uygulanmıştır. Elde edilen cevaplar iki farklı araştırmacı tarafından kodlanarak karşılaştırılmıştır.

Uygulanan eğitim sırasında da astronomi konularına ilişkin zihinlerinde var olan imgeleri anlamak için astronomiye yönelik metaforik algı kağıtları kullanılmıştır. Araştırmada



güvenirliği sağlamak için, ayıklama işleminden sonra metaforlar iki araştırmacı tarafından kavramsal kategorilere ayrılmıştır. Karşılaştırmalarda görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları tespit edilmiştir.

Sorgulama temelli eğitim ve astronomi eğitimine ilişkin ön bilgilerine, öğrenme isteklerine ve ne öğrendiklerine yönelik dönütler almak için Bilgi, İstek, Öğrenme Kartları (KWL) iki farklı araştırmacı tarafından kodlanarak kategorilendirilip geçerlik ve güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formları, astronomiye ilişkin metaforik algıları ve bilgi, istek, öğrenme kartlarındaki geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için iki farklı araştırmacı tarafından görüş birliği ve görüş ayrılıkları tespit edilerek araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman'ın formülü ( $\text{Güvenirlik} = \frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}}$ ) kullanılarak hesaplanmıştır (Miles and Huberman 1994).

Ayrıca zihinlerindeki astronomi kavramının çağrıştırdığı kavramları keşfetmeye ilişkin Çağrışım Kartları Tekniği (ÇKT) uygulanmıştır. Çağrışım tekniğinde belirtilen kavramlar kavramsal kategorilere ayrılmıştır. Çağrışım kartları tekniğinin geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için kategoriler bir astronom ile birlikte oluşturulmuştur.

5E modeline göre hazırlanan ders planlarının öz ve akran değerlendirmeleri yapılarak ders planları puanlanmış ve oluşturulan ders planları karşılaştırılarak 5E modelini ders planlarına yansıtma becerileri ve durumları betimlenmiştir.

#### **2.4.1 Metaforik Algı**

“Metaforik düşünme ve öğrenme” soyut kavramların somutlaştırılmasında kullanılan tekniklerden biridir (Afacan 2011). 21. yy becerilerine baktığımızda düşünen, sorgulayan, dijital yeterliğe sahip bireyler yetiştirmenin önemi görülmektedir. Bu bireyleri teknolojiyi ve sorgulama becerilerini özümsemiş öğretmenlerle yetiştirebiliriz. Özellikle öğretmen adaylarının algı, tutum ve inançları öğretmen eğitimi çalışmalarının kökeninde yer almakta ve profesyonel gelişimlerinde önem taşıdığı bilinmektedir (Noyes 2004). Yapılandırmacı öğrenme ortamları göz önüne alındığında, metaforların öğrenmede temel bir sorumluluğu vardır. Çünkü metaforlar eski ve yeni bilgiler arasındaki benzerlikleri bulur ve bunlar arasında ilişki kurulmasına yardımcı olur. Aynı zamanda, yeni bilgilerin gözle görülür biçimde netleşmesine yardımcı olur. Konuyla ilgili yapılan deneyler metaforik temalara dikkat çekerken öğretimin daha etkili olduğunu göstermiştir (Boers 2000). Bu sebeple katılımcıların

algılarını tespit etmenin yollarından biri de metaforlardır. Metaforların eğitimde kullanım amaçlarına bakıldığında bireylerin düşünce dünyalarını anlama ve yapılandırma kullanılabilen güçlü bir zihin haritası ve modelleme aracı olduğu düşünülmektedir (Arslan ve Bayrakçı 2006). Metaforik algıları araştırmak öğretmenin rollerini, öğrencilerin varsayımsal yaklaşımlarını ortaya çıkarmada önem taşımaktadır (Ben-Peretz, Mendelson and Kron 2003). Bu amaç doğrultusunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının astronomiye ilişkin metaforik algılarını tespit edebilmek için “Astronomi .... gibidir/benzer. Çünkü; ...” sorularına cevap vermeleri istenmiştir.

#### **2.4.2 Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği (ATÖ)**

ATÖ, Zeilik et al. (1999) tarafından geliştirilmiş, Bilici vd. (2012) tarafından Türkçeye uyarlanmış bir tutum ölçeğidir. Kişilerin olay, olgu, nesnelere ve durumlar karşısında belirli davranışları gerçekleştirmesini sağlayan öğrenilmiş eğilimlerine tutum denilmektedir (Demirel 2001). Bu eğilimler bireylerin pozitif ya da negatif olarak davranış gösterme biçiminde açığa çıkabilir (Simpson, Koballa Jr, Oliver and Crawley 1994). Tutumun belirlenmesi ile bireylerin sonraki davranışlarına ilişkin fikir sahibi olarak, hali hazırdaki tutumlarının istenen değişikliklere ne ölçüde ulaşıldığı hakkında bilgi verecektir. (Nuhoğlu 2008). Bu sebeple eğitimin başında ve sonunda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomiye ilişkin tutumlarında anlamlı bir değişiklik olup olmadığına bakılmak istenmiştir.

#### **2.4.3 Çağrışım Kart Tekniği**

Çağrışım, dünyanın ve evrenin zihnimiz tarafından algılanış biçimidir Ayrancı ve Karahan (2017) ve iki kavram arası zihinsel bağlantı oluşturmayı hedeflemektedir. Çağrışımın yakınlık, benzerlik ve karşıtlık olmak üzere üç temel kuralı vardır. Yakınlık, bir kavramın neyi anımsattığı ile ilgilidir. Benzerlik, bir kavram ya da nesnenin başka hangi kavram ya da nesnelere benzediği ile kurulan ilişkiyi ifade etmektedir. Karşıtlık ise, bir nesne ya da kavramın zıt anlamını ifade etmeyi kapsamaktadır. Bu sebeple çağrışım tekniği kullanımında bir konu ile ilgili bir kavram veya obje yazılarak çağrıştırdığı sözcükler kavramsal gruplara ayrılarak incelenmektedir (Öztürk 2004). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretim programlarında çağrışım tekniğine yer verilse bile uygulamasının ve değerlendirilmesinin yeterince yapılmadığı, bilimsel etki ve etkinliklerin uygulamasına dayalı istatistiksel verilerin ortaya konmadığı görülmektedir (Ayrancı ve Karahan 2017).

Bu araştırmada eğitimin başında oğretmen adayları ve oğretmenlere ‘‘Astronomi’’ kavramına ilişkin çağrışım kartları hazırlanarak dağıtılmış ve otuz saniye içerisinde bireysel olarak akıllarına gelen mümkün olduğunca fazla kavram üretmeleri istenmiştir. ‘‘Astronomi’’ konu alanına ilişkin üretilen kavramlar, kavramsal gruplara ayrılarak yüzde ve frekans değerleri hesaplanarak yorumlanmıştır. Bu kavramsal grupların oluşturulmasında Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümünden bir uzmanın görüşü alınmıştır.

#### 2.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

Bu bölümde yer almakta olan fen bilimleri oğretmen adayları ile fen bilimleri oğretmenlerinin sorgulama temelli eğitim ve astronomi eğitimine ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formuyla sağlanmıştır.

Tutum lekleri ile çok zengin insan duygularını ancak yzeyssel olarak anlamak mümkündür. Bu sebeple insan araştırmalarında duygu ve düşüncelerini daha derin ve ayrıntılı incelemek için farklı nitelikte tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır (Türnüklü 2000). Bir araştırma tekniği olarak ele alınan görüşme, araştırmanın öznesi ile araştırmacı arasındaki kontrollü ve amaçlı iletişim olarak düşünülebilir (Cohen and Manion 1994). Eğitimbilimleri alanında genellikle üç tür görüşme tekniği kullanılmaktadır. Yapılandırılmamış, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde görüşmenin önceden hazırlanmış kurallar bütünüyle sistematik ve karşılaştırılabilir yapısının olması uygulayıcılara büyük kolaylık sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2008). Oğretmen adaylarının ve oğretmenlerin eğitim öncesi ne bildiklerine ve eğitim sonunda bu bilgilerini ne kadar derinleştirip ne kadar yeni öğrenmelere sahip olduklarına ilişkin olarak beş soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan sorgulama temelli eğitim ortamına ilişkin olarak izelge 2.3’de belirtilen sorular yöneltilmiştir.

#### Çizelge 2.3 Katılımcılara yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları
1. Sorgulama temelli eğitim ile ilgili neler biliyorsunuz?
1.1. Yapılandırılmış Sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?
1.2. Oğretmen Rehberli Sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?
1.3. Oğretmen Rehberli Sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?
2. Derslerinizde sorgulama temelli eğitimi kullandınız mı? Cevabınız evet ise deneyimleriniz nelerdir?
3. Sizce astronomi eğitimi neden önemlidir?
4. Size göre astronomi eğitimi nasıl yapılmalıdır? Kendi uygulamalarınızdan örneklerle açıklayın.
5.a Bu eğitimden beklentileriniz nelerdir?
5.b Bu eğitim beklentilerinizi ne ölçüde karşıladı? Eğitim ile ilgili görüş ve önerileriniz nelerdir?

Görüşme formunda yer alan sorular eğitim bilimleri alanında iki uzmanın görüşü alınarak oluşturulmuş ve eğitime dahil edilmiştir. Katılımcılara gönüllülük esasına dayalı bu çalışmada katılımlarının önemi ile kimlik bilgileri ve cevaplarının gizli tutulacağı belirtilmiştir. **Ek-C**'de belirtilen Gönüllü Katılım Formu doldurtularak istedikleri herhangi bir aşamada araştırmadan çekilebilecekleri vurgulanmıştır.

#### **2.4.5 KWL Diyagramı**

KWL, Ogle (1986) tarafından geliştirilen bir okuduğunu anlama stratejisidir. Okuma, öğrenme için başvuru olan temel bir strateji olma özelliğinden dolayı eğitimin her aşamasında ve türünde öğretmenlerin geliştirmeleri gereken önemli becerilerdendir (Akt: Wellington and Osborne 2001). KWL, pek çok farklı ders ve konu alanında kullanılmaya uygun bir stratejidir (Jared and Jared 1997). Öğrencilere KWL şemaları Thompson and Thompson (2004) hazırlanarak, okuma başında “Ne Biliyorum?” ve “Ne öğrenmek istiyorum?” soruları sorulur. Okuma sonrasında ise “Ne öğrendim?” sorusu yöneltilir. KWL şemasındaki 'K', öğrencilerin arka plan bilgisini yansıtmaları içindir. Arka plan bilgisini yansıttıktan sonra, öğrencilerin sınıfta ele alınan belirli bir konu hakkındaki bilgisinde hala var olan boşlukları yansıtmaları gerekir. 'W', neyi bilmek istediği anlamına gelir ve daha sonra 'L', öğrencilerin bir birimin sonunda yansıma ile tanımlayabilecekleri kazanımları ve yeni bilgi ve becerileri temsil etmektedir (Hollis 2006; Epçaçan 2009). Bu strateji okuma öncesi bilgiler ile okuma sonrası elde ettiği bilgiler arasında bağlantı kurarak, bilgilerini düzenleme, bütünleştirme ve konuyu özetleme ile önceki bilgilerini aktif hale getirmelerinde konu sonlarında öğrenmeyi değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu diyagram sınıf, grup ya da bireysel değerlendirmede kullanıma uygundur (Camp 2000).

Bir öğretimsel okuma stratejisi olan KWL stratejisi birkaç amaca hizmet etmektedir. Öğrenenlerin metin konusundaki ön bilgilerini öğrenmeye olanak sağlayarak ve okuma amacının belirlenmesinde kullanılır. Öğrencilerin anlamalarını doğru bir şekilde izlemeye olanak sağlar (Ivleva 2016). Ayrıca 5E modeline göre oluşturulan ders planlarında tipik biçimlendirici değerlendirme yöntemleri olarak bilim dergileri, fen defterleri, fotoğraf defterleri, KWL diyagramları, kavram haritaları, yazma ödevleri, vb. olarak yer verilmektedir (Goldston, Dantzler, Day and Webb 2013). Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomi konularına ilişkin ön bilgilerini, beklentilerini ve eğitim sonrası ne öğrendiklerini dolaylı

olarak ölçmek istendiğinden görüşlerinin ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile uyumluluğunu test etmede alternatif bir değerlendirme stratejisi olarak KWL kullanılmıştır.

### **2.4.3 5E Ders Planı Hazırlama**

Sorgulama temelli astronomi eğitimi sonunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının 5E öğrenme halkası modeline göre ders planı hazırlama becerilerinin değerlendirilmesinde ders planı hazırlama tekniği kullanılmıştır. Bu sebeple ders planı hazırlama metodunun yaklaşımlarından olan meslekte acemi ve deneyimli öğretmenlerin ders planı hazırlama becerileri üzerinde durulmuştur.

Ders planları, literatürde öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisinin belirlenmesinde sıklıkla kullanımına yer verilen veri toplama araçlarından biridir (Kılıç 2011; Sungur 2014; Özden 2003). Uluslararası matematik ve fen eğitimcilerinden oluşan bir ekip öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerine ilişkin yeterliklerini araştıran bir yöntem geliştirmiştir (Der Valk and Broekman 1999). Ders planı formatlardan bazıları ampirik olarak türetilmiş olduğundan çeşitli ders planlama formatları üretilmesi ve farklı yaklaşımlarının kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu görüşü desteklemek için de üç farklı amaca yönelik ders planı hazırlama metodu üzerinde durulmuştur. Bunlardan birincisi öğretmen yetiştirmede öğretmenin baskın olduğu yaklaşıma eleştirel düşünmeyi teşvik eden planlamadır. İkincisi ise hem acemi hem de meslekte deneyimli öğretmenlerin ders planlama durumlarını karşılaştırmaktır. Üçüncü yaklaşım ise bir ürünün yapılmasının (planının) planlanan problemin temsiline (sürecine) yönelik planlamaya alternatif plan üretmektir (John 2006).

Literatürde Yapılandırmacı teorinin öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan modellerine bakıldığında 4E modeli, 5E modeli ve 7E modelinin yer aldığı görülmektedir (Özmen 2004). Bu modellerden en sık kullanılan 5E “giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme” modelidir (Keser 2003). Zaman içerisinde değişim geçiren 5E öğrenme modeli, Piaget'nin bilişsel teorisine dayanan ve yapılandırmacı teori ile şekillenen bir öğrenim modelidir. Bu model yapılandırmacı teorinin doğası gereği deneyimlere teşvik etmektedir. Bu model öğretmenin öğrenme ortamını yapılandırmasında öğrencilerin eleştirel düşünme perspektifinde analitik bir ilişki içerisinde bulunmalarına olanak sağlar. Bu anlamda 5E modeli öğretmen için bir yardımcı ve düzenleyici modeldir. Bireylerin potansiyel öğrenme deneyimlerini sistematik biçimde yapılandırmak ve aşamalara bölme amacı taşımaktadır.

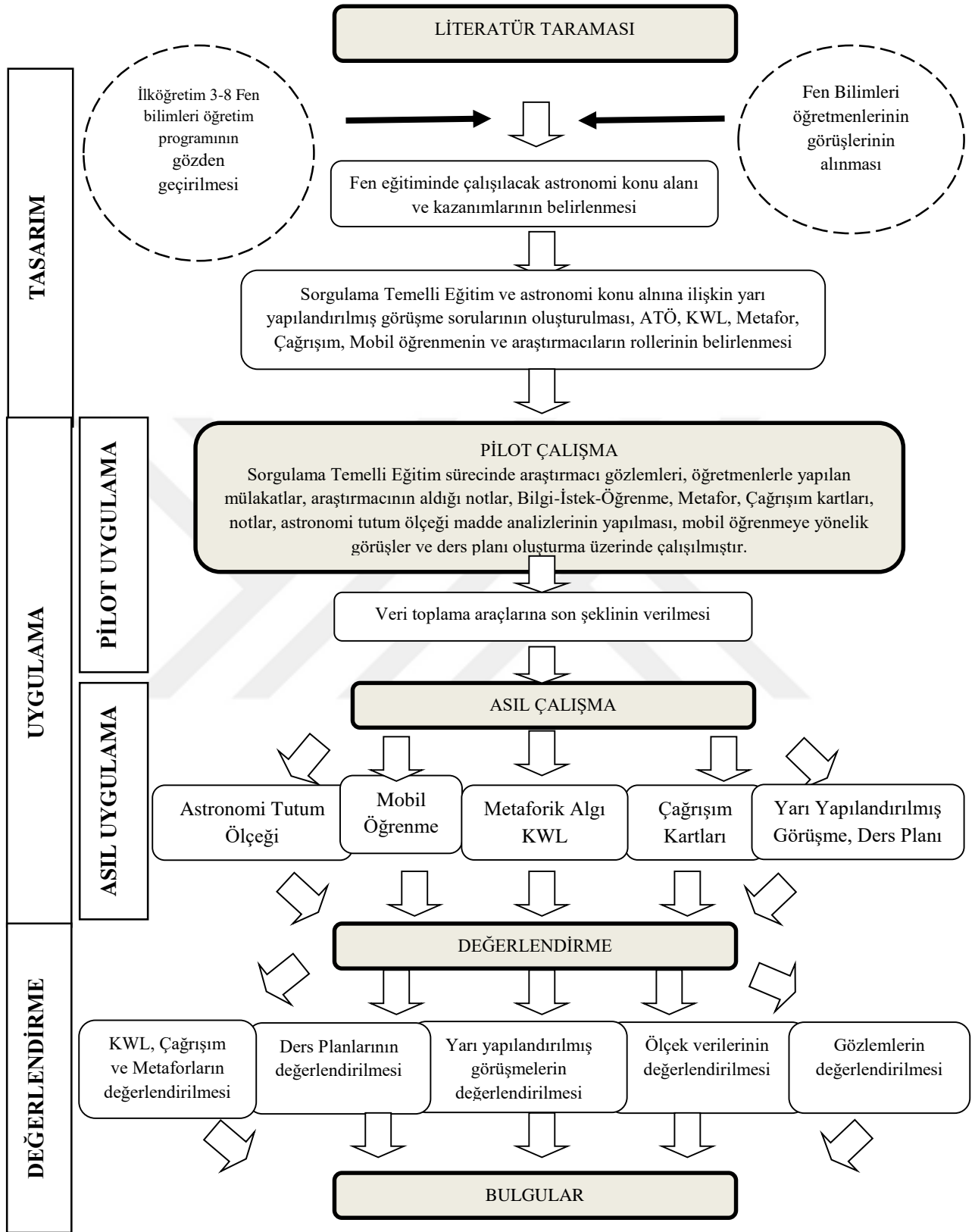
Ayrıca 5E modeli öğretmen için sadece bir çerçeve olarak düşünülebilir (Boddy, Watson and Aubusson 2003).

## **2.5 UYGULAMA**

Fen bilimleri öğretmen adaylarına verilen eğitim ve öğretmenlere verilen eğitim farklı zaman dilimlerinde yapılmıştır.

İlk uygulama 2017-2018 eğitim öğretim yılı sonunda Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 3. sınıf öğrencilerine, ikinci uygulama ise 2018-2019 eğitim öğretim yılı başında Düzce ilinde görev yapmakta olan öğretmenlere yapılmıştır. Tasarlanan eğitimin süreç ve aşamalarına ilişkin izlençe Şekil 1.1’de verilmiştir.





Şekil 1.1 Araştırma boyunca izlenen adımların şematik açıklaması

Bu uygulamada iki araştırmacı birlikte görev almıştır. Araştırmanın eğitim bilimleri kısmı Bülent Ecevit Üniversitesi Yüksek Lisans öğrencisi eğitmen tarafından ve astronomiye yönelik alan bilgisi kısmı ise Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri doktora öğrencisi astronom tarafından yürütülmüştür.

Araştırmanın başında fen bilimleri öğretmen adayları ve fen bilimleri öğretmenlerine gönüllü katılımlarına ilişkin gönüllü katılım formu ve ATÖ dağıtılmış, ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formları ile eğitim öncesi bilgi ve görüşleri alınmıştır. Eğitim iki gün olarak kurgulanmış ve ilk gün teorik kısım, ikinci gün ise uygulama kısmı olarak düşünülmüştür. Kurgulanan eğitimin 1. gününe ilişkin içeriği Çizelge 2.4’de belirtilmiştir.

**Çizelge 2.4** Öğretmen adayları 1. gün program Çizelgesi

Saat	Etkinlik	Görevli
10.00-11.00	Açılış (Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları) / Tanışma Etkinliği / ATÖ Uygulanması	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
11.00-12.00	Sorgulama Temelli Eğitime Giriş / Neden Astronomi?	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
12.00-13.00	Öğle Arası / Takım Çalışması/ Güneş Gözlemi	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
13.00-14.00	Güneş, Dünya, Ay / Astronomi Tarihi	M. Emre AYDIN
14.00-15.00	5E ders Planı Hazırlık Grupları Belirleme	Ayşe ARSLAN
15.00-16.00	Sorgulama Temelli Eğitim Uygulaması	Ayşe ARSLAN
16.00-16.30	Kapanış / Soru - Cevap	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN Ezgi TAYLAN KOPARAN

Öğretmen adaylarına uygulanan eğitimin 2. gününe ilişkin eğitim içeriği Çizelge 2.5’de verilmiştir.

**Çizelge 2.5** Öğretmen adayları 2. Gün Program Çizelgesi

Saat	Etkinlik	Görevli
10.00-11.00	Sorgulama Temelli Ders Planı Örneği Değerlendirme	Ayşe ARSLAN
11.00-12.00	Sorgulama Temelli 5E Ders Planı Hazırlama	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
12.00-13.00	Öğle Arası / Güneş Saati Yapımı	M. Emre AYDIN
13.00-14.00	5E Ders Planlarının Değerlendirilmesi	Ayşe ARSLAN Ezgi TAYLAN KOPARAN
14.00-15.00	Hazırlanan Planları Mobil Öğrenme Ortamına Aktarma	Ayşe ARSLAN
15.00-16.00	ATÖ /Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları Yöneltilmesi Sertifika Töreni	Ayşe ARSLAN
16.00-16.30	Kapanış, Soru - Cevap	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN Ezgi TAYLAN KOPARAN



Asıl uygulama olan öğretmenlere yönelik eğitimin 1. gününe ilişkin tasarlanan eğitim Çizelge 2.6’de verilmiştir.

**Çizelge 2.6** Öğretmenler 1. gün program Çizelgesi

Saat	Etkinlik	Görevli
13.30-14.00	Açılış (Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları) / Buz Kırma Etkinliği / ATÖ Uygulanması	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
14.00-14.30	Sorgulama Temelli Eğitime Giriş / Neden Astronomi?	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
14.30-15.00	Takım Çalışması/ Güneş Gözlemi	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
15.00-15.30	Güneş, Dünya, Ay / Astronomi Tarihi	M. Emre AYDIN
15.30-16.00	5E Ders Planı Hazırlık Grupları Belirleme	Ayşe ARSLAN
16.00-16.30	Sorgulama Temelli Eğitim Uygulaması	Ayşe ARSLAN
16.30-17.00	Kapanış / Soru - Cevap	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN

Öğretmenlere uygulanan eğitimin 2. gününe ilişkin planlama Çizelge 2.7’de verilmiştir.

**Çizelge 2.7** Öğretmenler 2. gün program Çizelgesi

Saat	Etkinlik	Görevli
13.30-14.00	Sorgulama Temelli Ders Planı Örneği Değerlendirme	Ayşe ARSLAN
14.00-14.30	Modellerle Astronomi Konularını Sorgulama	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN
14.30-15.00	Sorgulama Temelli 5E Ders Planı Hazırlama	M. Emre AYDIN
15.00-15.30	5E Ders Planlarının Değerlendirilmesi	Ayşe ARSLAN
15.30-16.00	Hazırlanan Planları Mobil Öğrenme Ortamına Aktarma	Ayşe ARSLAN
16.00-16.30	ATÖ /Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları Yöneltilmesi Sertifika Töreni	Ayşe ARSLAN
16.30-17.00	Kapanış, Soru - Cevap	Ayşe ARSLAN M. Emre AYDIN

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin mobil öğrenme ortamlarını kullanmayı tercih etmemesi ve bu ortam üzerinden eğitimin bir sonraki aşamaya geçememesi sebebiyle mobil öğrenme ortamı araştırmadan çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin mobil öğrenme ortamına ilişkin görüşleri araştırma kapsamının dışında tutulmuştur.

Eğitimin ilk kısmında sorgulama temelli eğitim ve dayandığı paradigma olan yapılandırmacı teori ile ilgili bilgiler verildikten sonra araştırmacı eğitimci tarafından bilim tarihinde en eski

disiplinlerden birinin astronomi olduğu vurgusu yapılarak söz gök bilimciye bırakılmıştır. Astronomi konularına ilişkin bilgi vermeden önce katılımcıların astronomiye ilişkin metaforik algıları, çağrışım kartları ile “astronomi” kavramının çağrıştırdıkları ve KWL kartları ile ne bildikleri, ne öğrenmek istedikleri sorulmuştur. Ardından araştırmacı astronom tarafından “Güneş (ve) Sistemi” adlı sunum yapılmıştır. Sunumun içeriğine bakıldığında; astronominin tarihsel gelişimi ve Güneş, Dünya ve Ay’ın yapısı ve bu sistemin birlikte hareketlerine ilişkin ve tarih boyunca geçirdiği evreler, Ay’ın detaylı haritasına ilişkin bilgiler diğer araştırmacı olan astronom tarafından verilmiştir. Eğitimin ilk günü teorik kısım ağırlıkta olmak üzere verilmiştir.

Eğitimin ikinci gününde ise ders planı hazırlama ve tüm bilgileri harmanlayarak 5. sınıf Güneş, Dünya ve Ay ünitesine ilişkin konuların öğretiminde kullanabilecekleri örnek modeller getirilmiştir. Bu modeller diğer araştırmacı astronom ile birlikte incelenerek kavramsal yanılgıların azaltılması hedeflenmiştir. Araştırmacı astronom tarafından güneş gözlemi de yaptırılarak öğretmen adaylarına ve öğretmenlere de gözümüz hariç herhangi bir optik cihaz olmadan da gözlem yapabilecekleri gösterilmiştir. Bu aşamadan sonra katılımcıların aldıkları yapılandırmacı teoride sorgulama temelli eğitim ve astronomi eğitimine ilişkin olarak öğrendiklerini ürüne dönüştüreceği gün olarak planlandığından araştırmacılar da ders planları oluşturulurken katılımcıların yanında yer almıştır.

5E modeline göre ders planı hazırlamada; öncelikle her grupta eşit sayıda (5-7 kişi) olacak şekilde rastgele beş gruba ayrılmıştır. 5. sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki konulara göre öğretmen adayları ve öğretmenlerden konu temelli ders planı hazırlamaları istenmiştir. Hazırlanan ders planlarına ilişkin başlıklar ise Çizelge 2.8’de belirtildiği şekildedir:

**Çizelge 2.8** Çalışılan “Dünya ve Evren” konu alanı kazanımları

Kazanım No	Kazanım
<b>F.5.1.1.</b>	<b>Güneş’in Yapısı ve Özellikleri</b>
<b>F.5.1.1.1.</b>	Güneş’in özelliklerini açıklar.
<b>a.</b>	Güneş’in geometrik şekline değinilir.
<b>b.</b>	Güneş’in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez.
<b>c.</b>	Güneş’in dönme hareketi yaptığı belirtilir.
<b>F.5.1.1.2.</b>	Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.
<b>F.5.1.2.</b>	<b>Ay’ın Yapısı ve Özellikleri</b>
<b>F.5.1.2.1.</b>	Ay’ın özelliklerini açıklar.
<b>a.</b>	Ay’ın büyüklüğü belirtilir.
<b>b.</b>	Ay’ın geometrik şekline değinilir.
<b>c.</b>	Ay’ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir.
<b>ç.</b>	Ay’ın atmosferinden bahsedilir.
<b>F.5.1.2.2.</b>	Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.
<b>F.5.1.3.</b>	<b>Ay’ın Hareketleri ve Evreleri</b>
<b>F.5.1.3.1.</b>	Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.
<b>a.</b>	Ay’ın dönme hareketi yaptığı belirtilir.
<b>b.</b>	Ay’ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.
<b>c.</b>	Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir.
<b>F.5.1.3.2.</b>	Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.
<b>a.</b>	Ay’ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir.
<b>b.</b>	Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir.
<b>c.</b>	Ay’ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.
<b>F.5.1.4.</b>	<b>Güneş, Dünya ve Ay</b>
<b>F.5.1.4.1.</b>	Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.
<b>a.</b>	Ay’ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir.
<b>b.</b>	Dünya’nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir.
<b>c.</b>	Dünya’dan bakıldığında Ay’ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.

Öğretmen adayları ve öğretmenlerin istek ve gönüllülük esasına dayalı olarak katıldığı bu eğitimde her gruba kura usulüyle dağıtılmış olan konular ile ilgili olarak 5E modeline göre ders planı hazırlamaları için 1 saat süre verilmiştir. İşbirlikçi olarak hazırlanan planlar grupların değerlendirme ürünleri olarak kabul edilmiştir. Hazırlanan ders planlarına ait bazı örnekler Ek D’de sunulmuştur. Ders planları hazırlandıktan sonra ATÖ tekrar uygulanarak yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla katılımcıların görüşleri alınmıştır. Ayrıca KWL kartlarındaki “Ne Öğrendim?” kısmını doldurmaları için tekrar KWL kartları verilerek sadece son kısmını doldurmaları istenmiştir.

## **2.6. VERİLERİN ANALİZİ**

Bu bölümde verilerin nasıl analiz edildiği ve geçerlik güvenirliğin nasıl sağlandığına ilişkin yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### **2.6.1. Metaforik Algılara İlişkin Verilerin Analizleri**

Sorgulama temelli astronomi eğitim ortamı için oluşturulan metaforlardan elde edilen veriler nitel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin güvenirliğini sağlamak adına iki uzman görüşüne başvurulmuş metaforların elenmesi, metafor listesi oluşturulması ve kategorilendirilmesi aşamalarında görüş birliğine varılmıştır.

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Astronomi” kavramına ilişkin metaforik algılarının analizi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada; kapsam dışı bırakılan metaforların tespiti ve ayıklanması işlemi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşama; geriye kalan metaforların bir listesi oluşturularak metaforlara ilişkin öğrenci temsili sayısı frekansı (f) ve yüzdelik oranları (%) hesaplanmıştır. Üçüncü ve son aşamada ise kategorilendirme yapılarak, benzer özelliklere sahip metaforlar aynı kategori altında toplanmıştır.

### **2.6.2. Astronomi Tutum Ölçeğine İlişkin Verilerin Analizleri**

Zeilik et al. (1999) tarafından geliştirilmiş, Bilici vd. (2012) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan ATÖ, eğitim öncesi ve eğitim sonrası tüm katılımcılara uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının eğitim öncesi ve eğitim sonrası tutumlarındaki değişiklik ile öğretmenlerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası tutumlarındaki değişiklikler SPSS17 paket programı ile analiz edilip karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

ATÖ maddeleri puanlamasında 5’li likert tipi ölçek kullanıldığından olumlu köke sahip maddeler 1’den 5’e, olumsuz köke sahip maddeler ise 5’den 1’e puanlanarak SPSS17 paket programına aktarılmıştır. ATÖ’nün faktör yapısına bakıldığında ve ölçeğin dilsel eşdeğerliği incelemesi sonunda geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda, Türkçe’ye uyarlanan ölçeğin orijinal ölçekten farklı olarak iki boyutlu olduğu ve 15 maddeden oluştuğu ortaya çıkmıştır (Bilici vd. 2012). Bu boyutlar iki temel faktör olarak kategorilendirilerek Çizelge 2.9’da sunulmuştur.

**Çizelge 2.9** Astronomi tutum ölçeği faktör kategori çizelgesi

Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ)		
Faktör No	Faktör adı	Faktöre ait maddeler
1	Astronomi kavramlarını anlamaya ilişkin yeterlik	13, 9, 14, 5, 1, 4, 12, 2, 10
2	Astronomiye yönelik ilgi ve değer	6, 3, 11, 7, 8, 15

### **2.6.3. Çağrışım Kartlarına İlişkin Verilerinin Analizleri**

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Astronomi” kavramına ilişkin çağrışımını belirlemek adına çağrışım kartları hazırlanarak dağıtılmış ve otuz saniye içerisinde akıllarına gelen mümkün olduğunca fazla kavram üretmeleri istenmiştir. “Astronomi” konu alanına ilişkin üretilen kavramlar, kavramsal gruplara ayrılarak yüzde ve frekans değerleri hesaplanarak yorumlanmıştır. Bu kavramsal grupların oluşturulmasında Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümünden başka bir araştırmacının görüşü alınmıştır.

### **2.6.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Verilerinin Analizleri**

Nitel verilerin analizinde önce araştırmacı tarafından kodlar oluşturulmuştur. Ardından güvenilirliği sağlamak üzere bu kodlar ikinci bir araştırmacı tarafından kodlanarak uyumlulukları karşılaştırılmıştır. Bu aşamadan sonra elde edilen bulgular betimsel analiz yöntemiyle yorumlanmıştır.

### **2.6.5. KWL Diyagramlarına İlişkin Verilerinin Analizleri**

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Ne biliyorum?” (Know), “Ne öğrenmek istiyorum?” (Want) ve “Ne Öğrendim? (Learn) KWL kartlarına ilişkin görüşlerine yer verilmiştir. KWL esasında literatürde bir okuduğunu anlama stratejisi olarak kullanılmasına karşın yarı yapılandırılmış görüşme formlarındaki görüşlere ek olarak katılımcıların kendi perspektiflerinden bilgi düzeylerini belirlemede ve öğrenmelerini desteklemede kullanılmıştır. Katılımcıların öğrenmelerini izlemede Ivleva (2016) yarı yapılandırılmış görüşme formları ile birlikte değerlendirme yapmak üzere kullanılmıştır.

Literatürde KWL'nin değerlendirmesine ilişkin metinlerin analiz edildiği görülmektedir (Ivleva 2016). Bu sebeple oluşturulan KWL kartlarının içerik analizi yapılarak kodlar oluşturulmuş ve bu kodlar iki araştırmacı tarafından kontrol edilerek güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

### 2.6.6. Ders Planlarına İlişkin Verilerinin Analizleri

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin hazırladığı ders planları, ders planı hazırlama tekniğine göre kurgulanarak öz ve akran değerlendirmeleri birlikte baz alınarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların 5E modeline göre hazırladıkları ders planlarının değerlendirilmesinde öz ve akran değerlendirmeleri yapılarak 5E modelindeki her bir aşamanın ortalama puanları alınarak ilgili konu ile birlikte çizelgeye dönüştürülmüştür.

Hazırlanan ders planlarının puanı “cevap toplamı / madde sayısı” eşitliği kullanılarak hesaplanmış ve (1.20 – 2.00) Geliştirilmeli, (2.00 – 2.80) Zayıf, (2.80 – 3.60) Orta, (3.60 – 4.20) İyi, (4.20 – 5.00) Çok İyi olarak puanlanmıştır. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarına ilişkin örnekler Ek-L ve Ek-M’de, öğretmenlerin hazırladıkları ders planlarına ilişkin örnekler Ek-N ve Ek-O’de yer almaktadır.

## BÖLÜM 3

### BULGULAR

Bu bölümde, veri toplama araçları ile elde edilen veriler araştırmanın amacı doğrultusunda, istatistiksel yöntem ve teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular çizelgelerle sunulmuş, çözümlenmeler sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler; öğretmen adayları ve öğretmenlerin astronomiye ilişkin metaforik algılarından elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “astronomi tutum ölçeği” verilerinden elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “çağırışım kartı” analizleri verilerinden elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “yarı yapılandırılmış görüşme” formlarından elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilgi, istek, öğrenme kartlarından elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin ders planı hazırlama durumlarına ilişkin elde edilen bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

#### 3.1 METAFORİK ALGILARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adayları ve öğretmenlere uygulanan metaforik algı kağıtlarından elde edilen verilere dayalı betimsel analizlere, bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

##### 3.1.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye İlişkin Metaforik Algılarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarına ve öğretmenlere eğitimin başında uygulanan metaforik algı kartlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.1** Öğretmen adaylarının astronomiye ilişkin metaforlarının kategori analizi

Kategoriler	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1. Karmaşıklık	Beyin (2)	1	2	6,25
2. Düzen ve Uyum	Vücut (1) Okyanus (1) Trafik Polisi (1)	3	3	18,75
3. İçeren/Kaplam	Meyveli Kek (1) Karpuz (1)	2	2	12,5
4. Görev / İşlev	İşçi (1) Kavşak (1)	2	2	12,5
5. Farklılıkları barındırma	Aşure (1) Öğrenciler (1) Ekosistem (1) Deniz (1)	4	4	25
6. Sonsuzluk	İç içe geçen küre (1)	1	1	6,25
7. Tarihsel / Kaynak	Orman (1)	1	1	6,25
8. Öğrenme İsteğini güdüleyen/Merak uyandıran	Yemek yapmak (1) Öğrenciler (1)	2	2	12,5
Toplam	32 öğrenci	16	17	100

Çizelge 3.1'e göre, toplam 32 öğretmen adayının "Astronomi ..... gibidir/benzer. Çünkü; ....." sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin veriler analiz edildiğinde, 14 metaforun geçersiz sayıldığı ve 1 öğretmen adayının da cevap vermediği görülmüştür. Geçersiz sayılan metaforların içeriğine bakıldığında soyut bir kavramı zihnindeki fenomenlerle ifade etmesi gerekirken, soyut kavramlarla ifade etmesi ya da oluşturduğu metafor ile açıklaması arasında ilişki olmadığı görülmektedir.

Astronomi "Sinir sistemi" gibidir. Çünkü; ... cevabı verilmediğinden oluşturulan bu metafor geçersiz sayılmıştır. Bir öğretmen adayının oluşturduğu metafor da aynı anda iki farklı kavram yazdığı ve sadece birini açıkladığı için elenmiştir. Astronomi "Ağaç / İnsan vücudu" gibidir. Çünkü; Etrafında gövde ve dallar vardır / ..... cevabını vermiştir. Astronomi "İkinci bir hayat" gibidir. Çünkü; "Evren çok büyüktür, başka bir hayata açılabilir." cevabı oluşturulan metafor ile açıklamanın uyuşmamasından dolayı elenmiştir.



**Çizelge 3.2** Öğretmenlerin astronomiye ilişkin metaforlarının kategori analizi

Kategoriler	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1. Sonsuzluk / Yenilenme	Matruşka (1) Işık (1) Evren (1)	3	3	15,79
2. Derinlik / Konu kapsamı	Deniz (1) Gizemli kutu (1)	2	2	10,52
3. İşlev	Vücut (1) İnsan beyni (1)	2	2	10,52
4. İhtiyaç	Nefes (1)	1	1	5,27
5. Anlam Barındıran	Çocuk (1) Işık yığını (1) Renk cümbüşü (1)	3	3	15,79
6. Düzen / Görev	Aile (1) Atom (1) Beyin (1) Fabrika (1)	4	4	21,05
7. Bütünsellik / Kapsayıcılık	Meyveli Kek (1)	1	1	5,27
8. Bilinmeyen / Bütünlük	Kuyu (1) Gemi (1) Gece (1)	3	3	15,79
Toplam	32 öğretmen	19	19	100

Çizelge 3.2’de de belirtildiği gibi toplam 32 öğretmenin “Astronomi ..... gibidir / benzer. Çünkü; .....” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin metaforlar analiz edilmiştir. 13 geçersiz metafor oluşturulmuştur. Oluşturulan metaforların elenmesinde metafor ve sebep arasındaki ilişkinin doğru kurulamaması ya da sebebinin açıklanmaması kriterine bakılmıştır.

Örneğin; Astronomi “Kara delik” gibidir. Çünkü; “ ışıklar kapandığında hiçbir şey göremeyiz.” cevabı oluşturulan metafor ve sebebine ilişkin yaklaşım sebebiyle elenen metaforlardandır. Astronomi “Makine” gibidir. Çünkü; ... sebebi açıklanmadığından elenen metaforlara örnektir. Elenen metaforlardan en dikkat çekenini ise f=5 ile sonsuzluk metaforu olmuştur. Astronomi kavramı soyut bir kavramla ilişkilendirildiği için bu metafor da geçersiz sayılmıştır.

Bu araştırmaya özgü olarak gerçekleştirilen metaforik algı güvenilirlik çalışmasında, öğretmen adaylarında %75, öğretmenlerde ise %87 oranında bir uzlaşma (güvenirlik) sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının metaforik algılarına ilişkin örnekler EK-D’de, öğretmenlerin metaforik algılarına ilişkin örnekler EK-E’de verilmiştir.

## 3.2 ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan astronomi tutum ölçeğinden elde edilen verilere yapılan istatistiksel analizlere, bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### 3.2.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Astronomi Tutum Ölçeği” Verilerinden Elde Edilen Bulgular

**Çizelge 3.3** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomi tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları (öntest)

ATÖ	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p	
Ön Test	Öğretmen Adayları	32	56,56	5,86	62	-0,375	0,709
	Öğretmenler	32	57,09	5,44			

Araştırma başında uygulanan astronomi tutum ölçeği verilerine göre, öğretmen adaylarının tutum puanlarının ortalaması  $\bar{x} = 56,56$  öğretmenlerin tutum puanlarının ortalaması ise  $\bar{x} = 57,09$  olarak elde edilmiştir. Çizelge 3.3’den de görüldüğü üzere bu iki grubun ön test tutum puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır  $t = -0,375$   $p > .05$  (0,709). Bu durum öğretmen adayları ile öğretmenlerin tutum puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının ön test tutum ve son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş t testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının ön test ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığı gösteren eşleştirilmiş t testi sonuçları Çizelge 3.4’te sunulmuştur.

**Çizelge 3.4** Öğretmen adaylarının ATÖ ön test son test puanlarına ilişkin bağımlı t testi sonuçları

Öğretmen Adayları	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Ön Test	32	56,56	5,86	31	-5,552	0,000
Son Test	32	62,12	7,05			

Çizelge 3.4'ten de görüldüğü gibi 32 öğretmen adayının tutum ön test puan ortalaması  $\bar{x} = 56,56$  tutum son test puan ortalaması ise  $\bar{x} = 62,12$  olarak elde edilmiştir. Ön test ve son test verilerine yapılan ilişkili örneklem için t-testinde öğretmen adaylarının tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ( $t_{(31)} = -5,552$ :  $p < 0.05$  (0,000). Bu durum astronomi eğitimi sonrasında öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği şeklinde ifade edilebilir.

**Çizelge 3.5** Öğretmenlerin atö ön test son test puanlarına ilişkin bağımlı t testi sonuçları

Öğretmenler	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Ön Test	32	57,09	5,44	31	-6,293	0,000
Son Test	32	63,28	5,69			

Çizelge 3.5'ten de görüldüğü gibi 32 öğretmenin tutum ön test puan ortalamasının  $\bar{x} = 57,09$  son test puan ortalamasının  $\bar{x} = 63,28$  olarak elde edilmiştir. Ön test ve son test için yapılan bağımlı t-testinde öğretmenlerin astronomi tutum puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t_{(31)} = -6,293$ :  $p < 0.05$  (0,000). Bu durum öğretmenlerle yürütülen astronomi eğitiminin öğretmenlerin astronomiye yönelik tutumlarında pozitif etki ettiği şeklinde ifade edilebilir.

Araştırma başlangıcında öğretmen adayları ve öğretmenler arasında astronomiye yönelik tutumlar arasında bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t-testi sonuçları grupların tutumlar açısından denk olduğunu göstermişti. Grupların son test tutum puanları arasında bir fark olup olmadığına yönelik son test tutum puanları için yapılan bağımsız t testi sonuçları Çizelge 3.6'da görülmektedir.

**Çizelge 3.6** Öğretmen adayları ve öğretmenlerin astronomi tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları (son-test)

ATO	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p	
Son Test	Öğretmen Adayları	32	61,12	7,05	62	-0,721	0,298
	Öğretmenler	32	63,28	5,69			

Çizelge 3.6'dan da görüldüğü gibi iki grubun son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır  $t = -0,375$   $p > .05$  (0,709). Bu durum öğretmen adayları ile öğretmenlerin

tutum puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir. ATÖ, Çizelge A.1’de verilmiştir.

### 3.3 ÇAĞRIŞIM KARTI ANALİZ VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde eğitimin başında uygulanan çağrışım kartlarından elde edilen verilere yapılan istatistiksel analizlere, bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 3.3.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışım Kartı Analiz Verilerinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Astronomi” kavramına ilişkin çağrışımları eğitimin başında toplanarak iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kategorilendirilmiştir. Verilen cevapların yüzde ve frekansları öğretmen adayları ve öğretmenler için ayrı ayrı hesaplanarak çizelgeye dönüştürülmüştür. Öğretmen adayları toplam 216 cevaptan 61 farklı kavram ve 7 farklı kategori üretmiştir. Öğretmenler ise toplam 237 cevaptan 67 farklı kavram ve 9 farklı kategori üretmiştir.

Çizelge 3.7 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Temel Kavramlar” çağrışım kategorileri

Kategoriler			Kategoriler		
Öğretmen Adayları			Öğretmenler		
<u>Temel Kavramlar</u>	<u>f</u>	<u>%</u>	<u>Temel Kavramlar</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
Uzay	19	% 8,79	Uzay	18	% 7,59
Evren	13	% 6,01	Evren	15	% 6,32
Boşluk	5	% 2,31	Büyük Patlama	4	% 1,68
Gökyüzü	3	% 1,38	Boşluk	3	% 1,26
Sistem	3	% 1,38	Işık	3	% 1,26
Atmosfer	2	% 0,92	Bilim	2	% 0,84
Uydu	2	% 0,92	Gökyüzü	2	% 0,84
Büyük Patlama	1	% 0,46	Hayat	2	% 0,84
Bilim	1	% 0,46	Işık Yılı	2	% 0,84
Dönme Hızı	1	% 0,46	Tutulma	2	% 0,84
Evre	1	% 0,46	Uydu	2	% 0,84
Gece	1	% 0,46	Zaman	2	% 0,84
Gök	1	% 0,46	Boylam	1	% 0,42
Gökbilim	1	% 0,46	Dev	1	% 0,42
Gözlem	1	% 0,46	Düzen	1	% 0,42
Gündüz	1	% 0,46	Enerji	1	% 0,42
Işık Hızı	1	% 0,46	Enlem	1	% 0,42
Mevsim	1	% 0,46	Evrenin Büyüklüğü	1	% 0,42
Paradoks	1	% 0,46	Fizik	1	% 0,42

Çizelge 3.7 (devam ediyor)

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
<u>Temel Kavramlar</u>	f	%	<u>Temel Kavramlar</u>	f	%
Yeryüzü	1	% 0,46	Gök Bilimleri	1	% 0,42
			Hareket	1	% 0,42
			Işık hızı	1	% 0,42
			Konum	1	% 0,42
			Sistem	1	% 0,42
			Soyut	1	% 0,42
			Teknoloji	1	% 0,42
			Uydu	1	% 0,42
			Uzaklık	1	% 0,42
			Yaşam Alanı	1	% 0,42
			21 Mart	1	% 0,42

Çizelge 3.7’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Astronomi” kavramının çağrıştırdığı kavramın “Temel Kavramlar” kategorisindeki %8,79’luk oranla “Uzay” olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Temel Kavramlar” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %7,59’luk oranla “Uzay” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.8 Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Güneş Sistemi” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
<u>Güneş Sistemi</u>	f	%	<u>Güneş Sistemi</u>	f	%
Dünya	18	% 8,33	Güneş	19	% 8,01
Güneş	18	% 8,33	Dünya	15	% 6,32
Ay	13	% 6,01	Ay	14	% 5,90
Meteorit	5	% 2,31	Güneş sistemi	2	% 0,84
Güneş sistemi	4	% 1,85	Meteor	2	% 0,84
Mars	4	% 1,85	Meteorit	2	% 0,84
Venüs	4	% 1,85	Asteroid kuşağı	1	% 0,42
Jüpiter	2	% 0,92	Ay Tutulması	1	% 0,42
Merkür	2	% 0,92	Mars	1	% 0,42
Meteor	2	% 0,92	Tutulum Çemberi	1	% 0,42
Neptün	2	% 0,92			
Plüton	2	% 0,92			
Uranüs	2	% 0,92			
Satürn	1	% 0,46			

Çizelge 3.8’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Güneş Sistemi” kategorisinde %8,33’lük oranlarla “Güneş” ile “Dünya” kavramlarının en sık tekrarlanan kavramlar olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Güneş Sistemi” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %8,01’lik oranla “Güneş” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.9** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Gök Cisimleri” çağrışım kategorileri

Kategoriler			Kategoriler		
Öğretmen Adayları			Öğretmenler		
<u>Gök Cisimleri</u>	f	%	<u>Gök Cisimleri</u>	f	%
Gezegen	16	% 7,40	Yıldız	21	% 8,86
Yıldız	14	% 6,48	Gezegen	17	% 7,17
Karadelik	5	% 2,31	Gök ada	8	% 3,70
Gök ada	4	% 1,85	Karadelik	6	% 2,53
Cüce Gezegen	1	% 0,46	Gök Cisimleri	4	% 1,68
Nebula	1	% 0,46	Toz bulutu	1	% 0,42
Gök cisimleri	1	% 0,46	Nebula	1	% 0,42

Çizelge 3.9’da belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Gök Cisimleri” kategorisinde %7,40’lık oranlarla “Gezegen” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Gök Cisimleri” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %8,86’lık oranla “Yıldız” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.10** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Popüler Kültür” çağrışım kategorileri

Kategoriler			Kategoriler		
Öğretmen Adayları			Öğretmenler		
<u>Popüler Kültür</u>	f	%	<u>Popüler Kültür</u>	f	%
Astronot	4	% 1,85	Astronom	7	% 2,95
Astronom	3	% 1,38	Astronot	5	% 2,10
Neil Armstrong	3	% 1,38	Bilim insanı	3	% 1,26
Yıldızlararası	3	% 1,38	Takım Yıldız	2	% 0,84
Bilim insanı	2	% 0,92	Elon Musk	1	% 0,42
Yuri Gagarin	2	% 0,92	Halka	1	% 0,42
Genius	1	% 0,46	Uzay aracı	1	% 0,42
Görelilik	1	% 0,46	Yuri Gagarin	1	% 0,42
Kozmos	1	% 0,46			
Uzay mekiği	1	% 0,46			
Takım Yıldız	1	% 0,46			

Çizelge 3.10’da belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Popüler Kültür” kategorisinde %1,85’lik oranlarla “*Astronot*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Popüler Kültür” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %2,95’lik oranla “*Astronom*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.11** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Bilim İnsanları” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
<u>Bilim İnsanları</u>	f	%	<u>Bilim İnsanları</u>	f	%
Kopernik	2	% 0,92	Thales	1	% 0,42
Einstein	1	% 0,46			
Galileo	1	% 0,46			
Hawking	1	% 0,46			
Kepler	1	% 0,46			

Çizelge 3.11’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Bilim İnsanları” kategorisinde %0,92’lik oranlarla “*Kopernik*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Bilim İnsanları” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %0,42’lik oranla “*Thales*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.12** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Gözlem Araçları” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
<u>Gözlem Araçları</u>	f	%	<u>Gözlem araçları</u>	f	%
Teleskop	1	% 0,46	Teleskop	4	% 1,68
			Dümbün	1	% 0,42

Çizelge 3.12’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Gözlem Araçları” kategorisinde %0,46’lık oranlarla “*Teleskop*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Gözlem Araçları” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %1,86’lık oranla “*Teleskop*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin, öğretmen adaylarından farklı olarak %0,42’lik oranla “*Dümbün*” cevabını verdiği görülmektedir.

**Çizelge 3.13** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Galaksiler” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
	f	%		f	%
<u>Galaksiler</u>			<u>Galaksiler</u>		
Samanyolu	5	% 2,31	Samanyolu	8	% 3,37
Andromeda	1	% 0,46	Andromeda	1	% 0,42

Çizelge 3.13’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Galaksiler” kategorisinde %2,31’lik oranlarla “*Samanyolu*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin “Galaksiler” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %3,37’lik oranla “*Samanyolu*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir. “*Andromeda*” kavramının da ortak frekanslı cevaplardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.14** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Soyut / Metafor” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
	f	%		f	%
<u>Soyut / Metafor</u>			<u>Soyut / Metafor</u>		
			Sonsuzluk	4	% 1,68
			Bilinmeyen	3	% 1,26
			Heyecan	1	% 0,42
			Merak	1	% 0,42

Çizelge 3.14’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Soyut/Metafor” kategorisinde kavram üretilmediği görülmektedir. Öğretmenlerin “Soyut/Metafor” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %1,68’lik oranla “*Sonsuzluk*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.15** Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin “Yıldızlar” çağrışım kategorileri

Kategoriler	Öğretmen Adayları		Kategoriler	Öğretmenler	
	f	%		f	%
<u>Yıldızlar</u>			<u>Yıldızlar</u>		
			Alfa Centauri	1	% 0,42



Çizelge 3.15’de belirtilen fen bilimleri öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde; “Yıldızlar” kategorisinde kavram üretmediği görülmektedir. Öğretmenlerin “Yıldızlar” kategorisindeki cevaplarına bakıldığında ise %0,42’lik oranla “*Alfa Centauri*” kavramının en sık tekrarlanan kavramlardan olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının çağrışım kartlarına vermiş oldukları cevaplara ilişkin örnekler EK-G’de, öğretmenlerin çağrışım kartlarına vermiş oldukları cevaplara ilişkin örnekler ise EK-H’de verilmiştir.

### 3.4 YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMLARINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen görüşlerden ulaşılan verilere ilişkin istatistiksel analizlere ve bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 3.4.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Eğitim Öncesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara eğitim öncesi verdikleri cevaplara ve bu cevaplardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.16** Katılımcıların eğitim öncesinde sorgulama temelli eğitime ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.Sorgulama temelli eğitim ile ilgili neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Sorgulayarak öğrenme	22	70	24	76
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/ cevap yok	6	18	3	9
Merak duygusuyla işbirlikçi öğrenme	1	3	1	3
Öğrenci merkezli öğrenme	1	3	0	0
Kapsamlı düşünmeye yönlendirme	1	3	0	0
Aktif öğrenme için soru sorma	1	3	0	0
Önceki bilgilerle bağdaştırma	0	0	2	6
Felsefi düşünme	0	0	1	3
5E modeli uygulama	0	0	1	3

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu sorgulama temelli eğitimin bir sorgulayarak öğrenme biçimi olduğunu bildiklerini belirtirken, birer katılımcı aktif öğrenci için soru sorma, merak duygusuyla işbirlikçi öğrenme, öğrenme merkezli öğrenme ve kapsamlı düşünmeye yönlendirme olduğu konusunda görüş bildirmiştir. Altı katılımcı ise bilmediğini, emin olmadığını söylemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.1: *“Sanırım her şeyi tek düze bilmektense neden ve nasıl olduğunu anlatan bir eğitim türüdür.”*

Ö.A.30: *“Bilgileri ezberleyerek öğrenme değil, bilgileri anlamlandırarak öğrenmedir.”*

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu sorgulama temelli eğitimin bir sorgulayarak öğrenme biçimi olduğunu bildiklerini belirtirken, birer katılımcı önceki bilgilerle bağdaştırma, merak uyandırma, 5E öğrenme modeli uygulama ve felsefi düşünme biçimi olduğu konusunda görüş bildirmiştir. Üç öğretmen ise sorgulama temelli eğitim ile ilgili bilgi sahibi olmadığını, emin olmadığını söylemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.25: *“Bireyin çevresini merak etmesi, olguları incelemesi, bir takım sorularına cevaplar aramak için araştırma yapması ve sonuçlara ulaşmak için gerekli çalışmalarını gerçekleştirmesi (gözlem, deney, vb.)”*

Ö.32: *“Öğrencinin bilgiye ulaşması ve inşa etmesi için ön bilgilerin ve edinilecek bilginin kavratılmasında kullanılan yöntemdir.”*

**Çizelge 3.17** Katılımcıların eğitim öncesinde yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.1.Yapılandırılmış sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	12	40	8	28
Öğrenci merkezli öğrenme	4	12	2	6
Araştırma ile yeni bilgiye ulaşma	4	12	0	0
Zihinsel süreçleri kullanarak öğrenme	3	9	3	9
Önceki bilgilerle bağdaştırma	2	6	1	3
Süreç değerlendirme ve öğretmen rehberliğinde öğrenme	2	6	0	0
Doğrudan sorgulama	1	3	3	9
Kapsamlı düşünmeye yönlendirme	1	3	0	0
Sonucu öngörerek sorgulama	1	3	0	0
Öğrenciyi değerlendirme	1	3	0	0
Teoriden bilgiye ulaşma	1	3	0	0
Öğretmen merkezli / yardımıyla öğrenme	0	0	5	15
Sonucu öngörerek sorgulama	0	0	5	15
Seviyeye göre eğitim	0	0	5	15

Öğretmen adaylarının yapılandırılmış sorgulama ile ilgili olarak verdikleri cevaplara bakıldığında büyük çoğunluğunun emin değilim, bilmiyorum, fikrim yok biçiminde cevapladığı ya da cevap vermediği görülmüştür. Dörder öğretmen adayının öğrenci merkezli olduğu ve araştırma ile yeni bilgiye ulaşma görüşüne sahipken, üç öğretmen adayının zihinsel süreçleri kullanarak öğrenme görüşüne sahip oldukları görülmektedir. İkişer öğretmen adayının da yapılandırılmış sorgulamanın önceki bilgilerle bağdaştırma ve süreç değerlendirme ile öğretmen rehberliğinde olduğu görüşüne sahip olduğu görülmektedir. Birer katılımcı da sonucu öngörerek sorgulama, teoriden bilgiye ulaşma, doğrudan sorgulama ve kapsamlı düşünmeye yönlendirme olduğu cevabını vermiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.32: “Yapılandırmacılık esas alınarak araştırma karşılıklı soru cevap yapma tekniğidir.

Ö.A.9: “Kavram ya da yöntemi verip öğrencinin bilgiye sorgulayarak ulaşmasıdır.”

Öğretmenlerin yapılandırılmış sorgulama ile ilgili olarak verdikleri cevaplara bakıldığında beşer öğretmenin seviyeye göre eğitim olduğunu, sonucu öngörerek yapılan sorgulama olduğunu ve öğretmen merkezli veya yardımıyla yapılan sorgulama olduğunu düşündükleri görülmektedir. Üçer öğretmenin sorgulayarak öğrenme ve zihinsel süreçleri kullanarak öğrenme olduğunu düşündükleri, iki öğretmenin öğrenci merkezli öğrenme olduğunu düşündükleri ve bir öğretmenin de önceki bilgilerle bağdaştırma olduğunu düşündüğü görülmektedir. Yapılandırılmış sorgulama sorusuna sekiz öğretmen emin değilim, bilmiyorum, fikrim yok cevabını vermiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.14: “Öğrenci seviyesine göre eğitimi düzenlemek.”

Ö.8: “Öğrencinin pasif olduğu öğretmen temelli bir eğitimidir. Öğretmen bilgi kaynağıdır. Her şeyi hali hazırda öğrencilere anlatır.”

**Çizelge 3.18** Katılımcıların eğitim öncesinde öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.2.Öğretmen rehberli sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Öğretmen yardımıyla öğrenme	25	79	27	85
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	4	12	3	9
Sorgulayarak öğrenme	2	6	0	0
Sorun ve çözüm içeren öğrenme	1	3	0	0
Öğrenci merkezli	0	0	2	6

Öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu öğretmen yardımıyla yapılan sorgulama olduğunu belirtirken, bir katılımcı sorun ve çözüm içeren öğrenme olduğunu ve iki katılımcı da sorgulayarak öğrenme olduğunu belirtmiştir. Dört katılımcı ise bilmediğini, emin olmadığını, fikri olmadığını söylemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.16: “Öğretmen öğrencilere rehberlik eder ancak ne yapacaklarını nasıl yapacaklarını anlatmaz.”

Ö.A.4: “Öğretmen rehber konumunda sadece yol gösterici ve yönlendiricidir.”

Öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğretmen yardımıyla yapılan sorgulama olduğunu belirtirken, iki katılımcı öğrenci merkezli öğrenme olduğunu belirtmiştir. Üç katılımcı ise bilmediğini, emin olmadığını, fikri olmadığını söylemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.17: “Öğretmenin sadece rehber görevi gördüğü, artık sorgulama sürecinin öğrencide devam ettiği süreçtir. Öğrenci destek alması gerektiğinde rehberine danışır.”

Ö.15: “Öğretmen rehber konumundadır. Öğretmen öğrenciyi düşündürerek bilgiyi keşfetmesini sağlar.”

**Çizelge 3.19** Katılımcıların eğitim öncesinde açık sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.3.Açık sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Öğrenci merkezli öğrenme	18	46	0	0
Serbest sorgulama	12	38	11	34
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	3	12	15	48
Öğretmen yardımıyla öğrenme	1	4	5	15
Deneyerek bilgiye ulaşma	0	0	1	3

Açık sorgulama ile ilgili görüşleri sorulan öğretmen adaylarından sekiz katılımcı serbest sorgulama cevabı verirken, altı katılımcı öğrenci merkezli öğrenme cevabı vermiştir. Birer katılımcı felsefi düşünme olduğu ve deneyerek bilgiye ulaşma olduğu görüşüne sahiptir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ise bu soruya emin değilim, fikrim yok, bilmiyorum cevabını vermiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.31: “Herhangi bir sınırlama konulmadan sorgulama.”

Ö.A.13: “Kavram ya da yöntem dahil öğrenciye hiçbir bilgi verilmez. Öğrenci her şeye sorgulayarak ulaşır.”

Açık sorgulama ile ilgili görüşleri sorulan öğretmen adaylarından on bir katılımcı serbest sorgulama cevabı verirken, beş katılımcı öğretmen yardımıyla öğrenme cevabı vermiştir. Bir öğretmen deneyerek bilgiye ulaşma olduğu görüşüne sahip iken on beş katılımcı emin değilim, bilmiyorum, fikrim yok cevabını vermiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.8: “Öğrenci olmayan bilgiye ulaşır. Kılavuz ya da herhangi bir şey olmadan yapılandırılmamış şekilde eğitimidir.”

Ö.14: “Bir bilğim yok ancak fikir yürütecek olursam, öğretmen ve öğrencinin iletişim içinde olduğu, öğrenci merkezli ve öğretmenin rehberlik ettiği öğrencilerin paylaşımında buldukları, fikirlerini çekinmeden rahatça paylaşabildiği, eşit bir ortamda gerçekleşen bir yöntem olduğunu düşünüyorum.”

**Çizelge 3.20** Katılımcıların eğitim öncesinde sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

2. Derslerinizde sorgulama temelli eğitimi kullandınız mı?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Hayır	17	56	11	34
Evet	7	22	16	50
Cevap yok	7	22	5	16

Öğretmen adaylarına yöneltilen sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumları sorusuna ise büyük ölçüde hayır cevabı verilirken yedi öğretmen adayı hayır cevabı vermiştir. Yedi öğretmen adayı da bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.8: “Evet, kullandık. Özel öğretim yöntemleri dersinde 5E ve 7E modelini gördük. Teşvik etme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme gibi basamakları var. Bu basamaklar öğrenciyi o konuyu sorgulatur ve açıklamasını sağlar.”

Ö.A.23: “Herhangi bir derse girmedim.”

Öğretmenlere yöneltilen sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumları sorusuna on altı öğretmen evet cevabı verirken on bir öğretmen hayır cevabı vermiştir. Beş öğretmen ise bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.25: “Evet. Proje yarışması için öğrencilerden bir problem tespit etmelerini ve bu problemin çözümüne yönelik çalışmalarını istemiştim. Öğrencimiz günlük hayattan belirlediği bir problemin çözümüne yönelik çalışmalar yaptı. Bu çalışma ile (bu benim eserim) dereceye girdi.”

Ö.28: “Evet. 5E öğrenme modelini uygulayarak derslerin başında çocukların konu ile ilgili sorular sormasını sağlıyorum.”

**Çizelge 3.21** Katılımcıların eğitim öncesinde astronomi eğitiminin önemine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

3. Sizce astronomi eğitimi neden önemlidir?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Evreni ve dünyaya anlamak için önemli	14	46	20	58
Günlük yaşamda kullanmak için önemli	6	18	3	9
Geleceğin bilimi olduğu için önemli	3	9	3	9
Mesleki gereklilik açısından önemli	3	9	0	0
Cevap yok	2	6	1	3
Üç boyutlu düşünme becerisini geliştirmek için önemli	1	3	1	3
Donanımlı nesiller yetiştirmek için önemli	1	3	0	0
Yanlış bilgi vermemek için önemli	1	3	0	0
Bilimsel düşünmeyi geliştirmek için önemli	1	3	0	0
Öğrencinin ilgisini çekmek için önemli	0	0	3	9
Kalıcı öğrenme	0	0	1	3

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun astronomi eğitiminin evreni ve dünyayı anlamak için önemli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Altı öğretmen adayı günlük yaşamda

kullanmak için önemli olduğunu düşünürken, dört öğretmen adayı da mesleki yeterlikler açısından gerekli olduğunu düşünmektedir. Üç öğretmen adayı geleceğin bilimi olduğundan önemli olduğu cevabını verirken iki öğretmen adayı donanımlı nesiller yetiştirebilmek açısından önemli gördüklerini belirtmişlerdir. Birer öğretmen adayı da bilimsel düşünmeyi geliştirmek, içerik açısından önemi, öğrencinin ilgisini çekme sebebiyle önemli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Sadece bir katılımcı da bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.28: *“Yaşadığımız dünyada neler olup bittiğini öğrenmek ve anlamlandırmak için astronomi eğitimi önemlidir.”*

Ö.A.11: *“Bence astronomi öğrenmek kişinin yaşamında bulunan olayları anlamlandırması açısından önemlidir.”*

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu astronomi eğitiminin evreni ve dünyayı anlamak için önemli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Dört öğretmen geleceğin bilimi olduğundan önemli gördüğünü belirtirken üçer öğretmen de günlük yaşamda kullanmak için önemli olduğunu, öğrencinin ilgisini çekmek ve merak uyandırmak açısından gerekli olduğunu düşünmektedir. Birer öğretmen ise öğrencilerde üç boyutlu düşünme becerisini geliştirmek için önemli olduğunu, bilinmeyeni sorgulamak için ve kalıcı öğrenmeye sebep olduğu için önemli gördüğünü belirtmiştir. Sadece bir katılımcı bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.18: *“İçinde bulunduğumuz gezegeni anlamlandırmak için önemlidir. Dünyanın, evrenin nasıl oluştuğuna yapılan teorilere yenilerini eklemek için önemlidir.”*

Ö.17: *“Çünkü insanın var olduğu evrende neler olduğunu, neyin neden öyle olduğunu, evrendeki olaylar arasındaki ilişkileri bilmeye hakkının olacağını düşünüyorum.”*

Ö.9: *“Astronomi sadece görünür bir evrenden meydana gelmediğini görünmeyen yüzeyinde neler olduğunu öğrenmek açısından önemlidir.”*



**Çizelge 3.22** Katılımcıların eğitim öncesinde astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

4. Size göre astronomi eğitimi nasıl yapılmalıdır?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Tasarım, etkinlik, uygulama, modeller yardımıyla	12	36	25	60
Gezi/gözlem/video yardımıyla yapılmalı	7	22	7	18
Cevap yok	5	15	2	4
Somutlaştırarak yapılmalı	2	6	4	10
Yaparak yaşayarak öğrenme modeliyle	2	6	0	0
Sevdirilmeli ve bilinç geliştirilmeli	1	3	2	4
Ön bilgiyi sorgulayarak yapılmalı	1	3	1	2
Farklı öğrenme stillerini dikkate alınarak yapılmalı	1	3	0	0
Teori ve pratik bir arada verilerek yapılmalı	1	3	0	0
Öğrenci merkezli olmalı	1	3	0	0
Mobil uygulamalar yardımıyla	0	0	1	2

Öğretmen adaylarının çoğunluğu astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine yönelik olarak tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılması yönünde görüş belirtmişlerdir. Yedi aday gezi, gözlem ve videolar yardımıyla yapılması gerektiğini düşünürken ikişer katılımcı da somutlaştırarak yapılması gerektiğini ve yaparak-yaşayarak öğrenme modeliyle yapılması gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Birer katılımcı bilinç geliştirilmesi gerektiğini, öğrenci merkezli olması gerektiğini, ön bilgiyi sorgulayarak yapılması gerektiğini farklı öğrenme stillerini dikkate alınarak yapılması gerektiğini, teorik ve pratik bilgilerin bir arada verilerek yapılması gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Beş öğretmen adayı ise bu soruya cevap vermemişlerdir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.10: *“Yapay yer çekimi ortamında samanyolu galaksisi gibi bir ortam hazırlanır ve bu ortamlar üzerinde araştırma yapılabilecek konuma getirilebilirse uygun olabileceğini düşünüyorum.”*

Ö.A.2: *“Öncelikle astronomi sevdirilmelidir ve eğlenceli hale getirerek öğrenmeye istekli olunmalıdır. Alana etkileri dikkat çekmelidir. Astronomi ve çevre eğitimi gibi alanlarda bilinç geliştirerek öğretilir.”*

Ö.A.30: *“Astronominin hayatın bir parçası olduğunu düşünüyorum. Ayrıca ileride öğretmen olunca öğrencilerimize bu konuyu anlatacağız. Bu yüzden doğru aktarmak için astronomi eğitimini anlamamız gerek.”*

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine yönelik olarak tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılması yönünde görüş belirtmişlerdir. Yedi öğretmen gezi, gözlem ve videolar yardımıyla yapılması gerektiğini düşünürken dört öğretmen de somutlaştırarak yapılması gerektiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. İki öğretmen sevdirilerek bilinç geliştirilmesi gerektiğini, birer öğretmen ise ön bilgiyi sorgulayarak yapılması gerektiğini ve mobil uygulamalarla yapılması gerektiğini düşündüklerine yönelik görüş belirtmişlerdir. İki öğretmen ise bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.12: *“Bence astronomi soyut kavramların ve kavram yanılgılarının ve kavram yanılgılarının çok olduğu bir ders bu yüzden astronomi dersi üç boyutlu video ve renkli görsellerle anlatılmalı ki konu daha iyi anlaşılmalıdır.”*

Ö.30: *“Daha önce son ünitelerde olduğu için adam akıllı kendi uygulamam olmadı. Astronomi eğitimi merak uyandıran yöntemler kullanılarak yapılmalı, güncel bilgilerle yapılmalıdır.”*

**Çizelge 3.23** Katılımcıların eğitim öncesi eğitimden beklentilerine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

5. Bu eğitimden beklentileriniz nelerdir?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Bilgi sahibi olma ve aktarma	27	85	23	73
Farklı yöntemler öğrenme	2	6	0	0
Uzayı tanımak	1	3	0	0
Materyallerle eğlenerek öğrenmek	1	3	0	0
Kavram öğrenmek ve öğretmek	1	3	0	0
Etkili öğretmen olabilmek	0	0	4	12
Cevap yok	0	0	3	9
Kendini geliştirmek	0	0	1	3
Astronomiye bakış açısını değiştirmek	0	0	1	3

Eğitim öncesi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen eğitim ile ilgili beklentilerine ilişkin olarak yöneltilen soruya bilgi sahibi olma ve bilgisini aktarmayı öğrenme cevabı verirken iki katılımcı farklı yöntemler öğrenme ve birer katılımcı da uzayı tanıma,

materyallerle eğlenerek öğrenme ile kavram öğrenme ve öğretme cevabını verdikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.27: *“Astronomi hakkında bilgilerimizin kalıcı hale gelmesi. Bol bol etkinlik yaparak öğretmen olduğumuzda öğrencilerimize daha kalıcı öğrenmeleri sağlamak amacıyla bu eğitimde astronomi hakkında bilgiler edinmek.”*

Ö.A.25: *“Astronomi nedir? Astronomi hayatımızda nerede? gibi sorularımıza cevap bulmak.”*

Eğitim öncesi öğretmenlerin büyük çoğunluğu verilen eğitim ile ilgili beklentilerine ilişkin olarak yöneltilen soruya bilgi sahibi olma ve bilgisini aktarmayı öğrenme cevabı verirken dört katılımcı etkili öğretmen olmak ve birer katılımcı da kendini geliştirmek ve astronomiye bakış açısını değiştirmek cevabını verdikleri görülmüştür. Üç öğretmen ise bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.29: *“Eksiklerimi tamamlamak ve öğrencilerime bu eğitimi verebilmek için yeni yöntemler ve teknikler öğrenebilmek.”*

Ö.25: *“Astronomi alanına daha hakim olarak bu eğitimden ayrılmak istiyorum. Gökyüzü gözlemi, astronomi alanındaki güncel çalışmalara hakim olmak istiyorum.”*

### **3.4.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Eğitim Sonrası Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara eğitim sonrası verdikleri cevaplara ve bu cevaplardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.24** Katılımcıların eğitim sonrasında sorgulama temelli eğitime ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.Sorgulama temelli eğitim ile ilgili neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Sorgulayarak öğrenme	17	55	22	70
Farklı sorgulama türlerini bilme	4	12	1	3
En düşük seviyeli sorgulama	3	9	0	0
Merak duygusuyla işbirlikçi öğrenme	2	6	0	0
Öğrenci merkezli öğrenme	1	3	5	15
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	1	3	2	6
Aktif öğrenme için soru sorma	1	3	0	0
Kalıcı öğrenme	1	3	0	0
Beceri geliştirme/araştırmaya teşvik etme	1	3	0	0
Ön bilgiyi ölçen öğrenme	1	3	0	0
Felsefi düşünme	0	0	1	3
Önceki bilgilerle bağdaştırma	0	0	1	3

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun sorgulama temelli eğitimin sorgulayarak öğrenme olduğu görüşüne sahip olduğu görülmektedir. Dört öğretmen adayı farklı sorgulama türlerini bilme olarak cevap verirken üç öğretmen adayı da en düşük sorgulama olduğunu ve iki öğretmen adayı da aktif öğrenme için soru sorma olduğu düşüncesine sahip olmuşlardır. Birer öğretmen adayı da merak duygusuyla işbirlikçi öğrenme, ön bilgiyi ölçen öğrenme, öğrenci merkezli öğrenme, kalıcı öğrenme ve beceri geliştirme ile araştırmaya teşvik eden öğrenme olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı da fikir belirtmemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.7: “Sorgulama temelli eğitimde öğrencilere bilmediği bir konu ile ilgili sorular sorularak öğrencileri sorulan sorular aracılığı ile konu ile ilgili bilgi sahibi olurlar.”

Ö.A.13: “Derse başlarken öğrencilerin ön bilgilerini ölçmeye yönelik bir eğitimidir. Öğretmen derse öğrencinin ön bilgilerini sorgulayarak başlar.”

Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun sorgulama temelli eğitimin sorgulayarak öğrenme olduğu görüşüne sahip olduğu görülmektedir. Beş öğretmen öğrenci merkezli öğrenme olduğunu düşünürken birer öğretmen de felsefi düşünme, önceki bilgilerle bağdaştırma ve felsefi

düşünme gerektiren öğrenme olduğunu belirtmişlerdir. İki öğretmen adayı da bu soruya ilişkin fikir belirtmemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.5: “Öğrencilerin sorgulayarak, araştırarak öğrenme sürecinde aktif oldukları öğrenmedir.”

Ö.27: “Sorgulama temelli eğitim öğrencide fikir oluşturabilmek adına ve fikirleri açığa çıkarmak adına uygulanabilecek özgür uygulamalardır.”

**Çizelge 3.25** Katılımcıların eğitim sonrasında yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.1.Yapılandırılmış sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Süreç değerlendirme, öğretmen rehberliğinde öğrenme	9	27	1	3
Öğrenci merkezli öğrenme	8	28	4	12
Öğretmen merkezli	6	18	15	48
Zihinsel süreçleri kullanarak öğrenme	6	18	0	0
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	1	3	2	6
Doğrudan sorgulama	1	3	0	0
Teoriden bilgiye ulaşma	1	3	0	0
Sonucu öngörerek sorgulama	0	0	7	22
Çevreyle etkileşim içerisinde öğrenme	0	0	1	3
Kapsamlı düşünmeye yönlendirme/sorgulayarak öğrenme	0	0	1	3
Önceki bilgilerle bağdaştırma	0	0	1	3

Yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin dokuz öğretmen adayı süreç değerlendirme ve öğretmen rehberliğinde öğrenme cevabını verirken sekiz öğretmen adayı da öğrenciyi merkeze alan öğrenme olduğuna ilişkin görüş belirtmişlerdir. Altışar öğretmen adayı zihinsel süreçleri kullanarak öğrenme ve öğretmen merkezli öğrenme olduğunu vurgularken birer öğretmen adayı da teoriden bilgiye ulaşma ve doğrudan sorgulama cevabını vermişlerdir. Bir öğretmen adayı ise bu soruya ilişkin fikir belirtmemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.15: “Öğrencilere bilmedikleri bir soru ile karşılaşırız. Bu süreçte onları yönlendiririz ve sonunda öğrenci cevap verir sorulara.”

Ö.A.28: “Öğrenci merkezlidir, gerekli malzemeleri, nasıl yapılacağını anlatan bir föy vererek öğrencinin yapması istenir. Süreç önemlidir.”

Yapılandırılmış sorgulamaya ilişkin öğretmenlerin çoğunluğu öğretmen merkezli öğrenme olduğu görüşünü savunurken yedi öğretmen sonucu öngörerek sorgulama olduğunu ve dört öğretmen de öğrenci merkezli öğrenme olduğuna ilişkin görüş belirtmiştir. Birer öğretmen de önceki bilgilerle bağdaştırarak öğrenme olduğunu, süreç değerlendirmenin ön planda olduğu ve öğretmen rehberliğinde öğrenme olduğunu, çevreyle etkileşim içinde öğrenme olduğunu ve kapsamlı düşünmeye yönlendirme ya da sorgulayarak öğrenme olduğu görüşünü belirtmişlerdir. İki öğretmen ise bu soruya ilişkin fikir belirtmemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.29: “Öğretmen tarafından merak uyandıracak sorular hazırlanır ve süreç planlanır.”

Ö.29: “Yapılandırılmış sorgulamada ele alınan problem durumuna öğretmen hakimdir. Öğrenci pasif durumda dersi dinleyen moddadır.”

**Çizelge 3.26** Katılımcıların eğitim sonrasında öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.2.Öğretmen rehberli sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Öğretmen yardımıyla öğrenme	28	88	24	76
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	2	6	2	6
Problem belli, yöntem ve sonuç bilinmez	1	3	0	0
Sorun ve çözüm içeren öğrenme	1	3	0	0
Öğrenci merkezli	0	0	4	12
Sonucu öngörerek sorgulama	0	0	1	3
İşbirlikçi öğrenme	0	0	1	3

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu öğretmen rehberli sorgulamanın öğretmen yardımıyla öğrenme olduğunu düşünürken birer öğretmen adayı sorun ve çözüm içeren öğrenme ve problemin belli ancak yöntemin ve sonucun belli olmadığı öğrenme cevabı vermişlerdir. İki öğretmen adayı ise bu soruya ilişkin fikir belirtmemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.2: *“Her şeyi öğrencinin keşfettiği, öğretmenin rehber olduğu sorgulama yöntemidir.”*

Ö.A.29: *“Öğretmenin problemi öğrenciye verdiği ancak problemin çözümünü ve bunun için kullanılacak metodun öğrenciye ait olduğu sorgulamadır.”*

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğretmen rehberli sorgulamanın öğretmen yardımıyla öğrenme olduğunu düşünürken birer öğretmen sorun ve çözüm içeren öğrenme ve problemin belli ancak yöntemin ve sonucun belli olmadığı öğrenme cevabı vermişlerdir. İki öğretmen ise bu soruya ilişkin fikir belirtmemiş ya da cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.14: *“Öğretmenin öğrencilere yol gösterdiği öğrencinin pasif olduğu uygulama.”*

Ö.10: *“Öğretmen konuyu verir, öğrenciler nasıl yapacağına kendisi karar verir.”*

**Çizelge 3.27** Katılımcıların eğitim sonrasında açık sorgulamaya ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1.3.Açık sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Öğrenci merkezli öğrenme	18	46	0	0
Serbest sorgulama	12	38	6	18
Emin değilim/bilmiyorum/fikrim yok/cevap yok	3	12	3	9
Öğretmen yardımıyla öğrenme	1	4	23	73

Açık sorgulamaya ilişkin öğretmen adaylarının çoğunluğu öğrenci merkezli öğrenme cevabını verirken, önemli bir kısmı da serbest sorgulama cevabı vermiştir. Bir öğrenci öğretmen yardımıyla öğrenme cevabı vermiş ve aynı zamanda üç öğrenci de bu soruya ilişkin herhangi bir cevap vermemiş ya da fikir belirtmemiştir. Eğitim öncesi yapılan görüşmede cevap olarak sunulan felsefi düşünme ve deneyerek bilgiye ulaşma fikrinin hiçbir öğretmen adayından kullanılmadığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.26: “Kontrolün daima öğrencinin elinde olduğu bir sistem öğrenci direkt bilgiye yoktan ulaşmaya çalışıyor.”

Ö.A.23: “En üst seviyede sorgulamadır. Bu seviyedeki sorgulamada öğretmen öğrencilerin sorularını cevaplar.”

Açık sorgulamaya ilişkin öğretmen adaylarının çoğunluğu öğrenci merkezli öğrenme cevabını verirken, önemli bir kısmı da serbest sorgulama cevabı vermiştir. Bir öğrenci öğretmen yardımıyla öğrenme cevabı vermiş ve aynı zamanda üç öğrenci de bu soruya ilişkin herhangi bir cevap vermemiş ya da fikir belirtmemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.8: *Bu yöntemde öğrencinin aktif olduğu, kontrolün öğrencinin elinde olduğu öğrenci deneyerek sonuca kendisi hipotezler kurarak ulaşır. Hali hazırda bilgi yoktur.*”

Ö.32: “Açık sorgulama öğrencinin problemi ve süreci kendisinin oluşturması istenir.

**Çizelge 3.28** Katılımcıların eğitim sonrasında sorgulama temelli eğitimi derslerinde kullanma durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

2. Derslerinizde sorgulama temelli eğitimi kullandınız mı?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Hayır	16	50	8	24
Evet	13	41	22	70
Cevap yok	3	9	2	6

Daha önce sorgulama temelli eğitimi kullanma durumlarına ilişkin soruya öğretmen adayları eğitim sonunda büyük oranda hayır cevabı verirken on üç öğretmen adayı da evet cevabı vermiştir. Ayrıca üç öğretmen adayı da bu soruya ilişkin cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.19: “Evet. Öğrenci derste aktif durumda kalıyor. Derse olan ilgisi de artıyor.”

Ö.A.5: “Evet. Astronomi eğitimi aldığımızda dersimizi sorgulama temelli öğrendik. Araştırarak- sorarak geçen bir öğretim süreciydi.”



Daha önce sorgulama temelli eğitimi kullanma durumlarına ilişkin soruya öğretmenler eğitim sonunda büyük oranda evet cevabı verirken sekiz öğretmen hayır cevabı vermiştir. Ayrıca iki öğretmen de bu soruya ilişkin cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.31: “Aslında farkında olmadan doğrulanmış, yapılandırılmış ve öğretmen rehberli (yönlendirilmiş) sorgulama yöntemini kullanmıştım.”

Ö. 29: “Denedim. Ancak öğrenciler bir bilgisayar gibi neredeyse adım adım yönergeye ihtiyaç duydular ve başarılı olamadım. (hep ara sınıflar aldım, bu sene beşlerden başlıyorum, deneyeceğiz)”

**Çizelge 3.29** Katılımcıların eğitim sonrasında astronomi eğitiminin önemine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

3. Sizce astronomi eğitimi neden önemlidir?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Evreni ve dünyaya anlamak için önemli	14	46	16	50
Günlük yaşamda kullanmak için önemli	6	18	5	17
Geleceğin bilimi olduğu için önemli	3	9	4	12
Mesleki gereklilik açısından önemli	3	9	0	0
Cevap yok	2	6	2	6
Donanımlı nesiller yetiştirmek için önemli	1	3	2	6
Üç boyutlu düşünme becerisini geliştirmek için önemli	1	3	2	6
Yanlış bilgi vermemek için önemli	1	3	0	0
Bilimsel düşünmeyi geliştirmek için önemli	1	3	0	0
Bilinmeyeni sorgulamak için önemli	0	0	1	3

Astronomi eğitiminin önemine ilişkin öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu evreni ve dünyayı anlamak için önemli olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Altı öğretmen adayı günlük yaşamda kullanmak açısından önemli görürken, üçer öğretmen adayı da geleceğin bilimi olma özelliğinden dolayı ve mesleki gelişim açısından önemi üzerinde durmuşlardır. Birer öğretmen adayı da bilimsel düşünmeyi geliştirmek, donanımlı nesiller yetiştirmek, yanlış bilgi vermemek ve üç boyutlu düşünme becerisi geliştirmek açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Sadece bir öğretmen adayı ise bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.4: “Evreni anlamlandırabilmek için astronomiye ihtiyaç vardır.”

Ö.A.14: “Astronomi önemlidir çünkü üzerinde yaşadığımız dünya, dünyanın hareketi, nasıl bir sistemin içinde olduğumuz vs. bunlar bilmek ve güneş sistemi, ay, vs. önemlidir.”

Astronomi eğitiminin önemine ilişkin öğretmenlerin büyük çoğunluğu evreni ve dünyayı anlamak için önemli olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Beş öğretmen günlük yaşamda kullanma açısından önemli olduğunu düşünürken dört öğretmen de geleceğin bilimi olduğu için önem taşıdığını belirtmiştir. İkişer öğretmen donanımlı nesiller yetiştirme ve üç boyutlu düşünme becerisi geliştirme açısından önemli olduğunu düşünürken bir öğretmen bilinmeyi sorgulama açısından önem taşıdığını belirtmiştir. Sadece iki öğretmen ise bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.28: “Evrende ne kadar küçük olduğumuzun farkına varmamızı sağlar.”

Ö.1: “Astronomi eğitimi günlük yaşamımızda oldukça uyumlu bir eğitimidir. Önceleri oldukça merak uyandıran, ilgi çekici bir eğitim verilmesini sağlar.”

**Çizelge 3.30** Katılımcıların eğitim sonrasında astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

4. Size göre astronomi eğitimi nasıl yapılmalıdır?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Tasarım, etkinlik, uygulama, modeller yardımıyla	17	48	25	61
Gezi/gözlem/video yardımıyla yapılmalı	13	34	7	16
Cevap yok	3	9	2	4
Yaparak yaşayarak öğrenme modeliyle	2	6	0	0
Somutlaştırarak yapılmalı	1	3	5	11
Farklı öğrenme stillerini dikkate alarak yapılmalı	0	0	1	2
Sorgulama temelli olmalı	0	0	2	4
İlgi ve merak uyandırarak yapılmalı	0	0	1	2

Astronomi eğitiminin nasıl olması gerektiğine ilişkin soruya öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılmalı cevabını verirken önemli bir kısmı da gezi, gözlem, video yardımı ile yapılmalı cevabını vermiştir. İki öğretmen adayı yaparak, yaşayarak öğrenme modeli ile yapılması gerektiğini düşünürken, bir öğretmen

adayı da somutlaştırılarak yapılması gerektiğini düşündüğünü belirtmiştir. Üç öğretmen adayı da bu soruya herhangi bir cevap vermemiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.6: “Ön bilgi verilmelidir. Daha sonra bu konuları pekiştirmek için materyaller, mobil öğrenmeyi kullanabilir.”

Ö.A.6: “Bence gözlemler yapılmalı. Bilim adamları gibi çalışmalar yapılmalı. Anlamlandırılmalı. Ezbere dayalı bir tutum sergilenmemeli.”

Astronomi eğitiminin nasıl olması gerektiğine ilişkin soruya öğretmenlerin büyük çoğunluğu tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılmalı cevabını verirken yedi öğretmen de gezi, gözlem, video yardımı ile yapılmalı cevabını vermiştir. Beş öğretmen somutlaştırılarak yapılması gerektiğini düşünürken, iki öğretmen sorgulama temelli olarak yapılması gerektiğini belirtmiştir. Birer öğretmen de ilgi ve merak uyandırarak ile farklı öğrenme stillerini dikkate alarak yapılması gerektiğini belirtmiştir. İki öğretmen bu soruya herhangi bir cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.13: “Modellerle ve görsel objelerle yapılmalıdır. Öğrencilere güneş sistemi veya ayın evreleri modelleri yaptırılabilir. Kavram kartları, yapılandırılmış grid çalışması yaptırılabilir.”

Ö.15: “Teorik olarak anlatılmasından ziyade uygulamalı olmalıdır. Modeller, simülasyonlar ve videolar kullanılmalıdır.”

**Çizelge 3.31** Katılımcıların eğitim sonrasında eğitimin beklentilerini karşılama durumlarına ilişkin soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

5. Bu eğitim beklentilerinizi ne ölçüde karşıladı?	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Evet/bilgi sahibi olmamı sağladı/kavram öğrenme ve öğretme açısından beklentimi karşıladı	16	50	25	79
Yetersiz bilgi/astronomi eğitimi yetersiz, eğitim yeterli/kısmen karşıladı/yoğun ve yorucu bir eğitim	12	38	3	9
Hayır, beklentimi karşılamadı	4	12	4	12

Verilen eğitimin ardından öğretmen adaylarından on yedi kişi verilen eğitimin beklentilerini karşıladığını, bilgi sahibi olmasına ve kavram öğrenmesine katkı sağladığını belirtmiştir. On iki öğretmen adayı ise yetersiz bilgi verildiğini, astronomi eğitiminin yetersiz olduğunu ya da kısmen karşıladığını belirtirken dört öğretmen adayı da beklentilerini karşılamadığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.A.27: *“Yüksek ölçüde karşıladı. Sadece zaman kısıtlıydı. Hocalarımız tüm etkinlikleri bizlere göstermek için ekstra bir çaba harcadı. Eğitim bu yüzden 2 günden fazla olabilirdi.”*

Ö.A.12: *“Astronomi eğitimi sadece astronomi konularında olsa daha ilgi çekici olabilirdi. Orta düzeyde karşıladı, astronomi ile ilgili daha çok bilgi verilebilir.”*

Verilen eğitimin ardından öğretmen adaylarından yirmi beş kişi verilen eğitimin beklentilerini karşıladığını, bilgi sahibi olmasına ve kavram öğrenmesine katkı sağladığını belirtmiştir. Üç öğretmen ise yetersiz bilgi verildiğini, astronomi eğitiminin yetersiz olduğunu ya da kısmen karşıladığını belirtirken dört öğretmen de bu soruya cevap vermemiştir.

Öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö.26: *“Eğitim genel olarak verimli oldu. Astronomi konularından daha fazla yararlanmak isterdim.”*

Ö.22: *“Kısmen, süre kısıtlıydı, tempo yüksek, yorucuydu.”*

Ö.4: *“Etkinlik kısımlarının çok hızlı geçildiğini düşünüyorum. Teorik kısım daha kısa tutulabilirdi. Zaman biraz daha kısa kısa verilebilirdi. Her şeye rağmen etkili, öğretici ve eğlenceli bir program geçirdiğimizi düşünüyorum.”*

### **3.5 KWL DİYAGRAMI VERİLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR**

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin Bilgi – İstek – Öğrenme durumlarını yansıtmaları için uygulanan KWL kartlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### 3.5.1. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Biliyorum?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin eğitimin başında “Ne Biliyorum?” sorusuna verdikleri cevaplar ve bu cevaplardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.32** Katılımcıların “ne biliyorum?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1. Ne Biliyorum? (K – Know)	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Astronomide temel kavramları biliyor	31	97	18	58
Hiçbir şey bilmediğini düşünüyor	1	3	4	12
Yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünüyor	0	0	6	18
Sorgulama temelli eğitim	0	0	3	9
Basit düzeyde astronomi bilgisine sahip	0	0	1	3

Daha önce astronomi dersi almamış öğretmen adayları büyük çoğunlukla astronomi konularına ilişkin olarak temel kavramlar hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtirken sadece bir öğretmen adayı da hiçbir şey bilmediğini düşündüğünü belirtmiştir.

Daha önce astronomi dersi alıp almama durumları ihmal edilen öğretmenlerin büyük çoğunlukla astronomi konularına ilişkin olarak temel kavramlar hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtirken altı öğretmen yeterli bilgiye sahip olmadığını düşündüğünü belirtmiştir. Dört öğretmen hiçbir şey bilmediğini düşündüğünü belirtirken üç öğretmen sorgulama temelli eğitimi bildiğini ve bir öğretmen de basit düzeyde astronomi bilgisine sahip olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.

### 3.5.2. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Öğrenmek İstiyorum?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının eğitimin başında “Ne Öğrenmek İstiyorum?” sorusuna verdikleri cevaplar ve bu cevaplardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.33** Katılımcıların “ne öğrenmek istiyorum?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1. Ne Öğrenmek İstiyorum? (W – Want)	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Astronomi alanında pedagojik yeterliğimi artırmak	10	30	20	60
Bilinenin dışındakileri öğrenmek	7	25	1	3
Astronomiye yönelik kavramsal yanılgıları gidermek	4	12	1	3
Astronomi bilgi eksiklerimi tamamlamak	4	12	0	0
Mobil uygulamalar ile öğrenmek	3	9	1	3
Üç boyutlu düşünme becerisi kazanmak	2	6	0	0
Astronomide temel kavramları öğrenmek	2	6	0	0
Astronomi konularını anlamlandırmak	0	0	9	28
Günlük yaşamla nasıl bağdaştıracağımı öğrenmek	0	0	1	3

Öğretmen adaylarının “Ne Öğrenmek İstiyorum?” sorusuna verdikleri cevaplar kodlandığında ise dokuz öğretmen adayının astronomi alanına ilişkin pedagojik yeterliğini artırmak, yedi adayın bilinenin dışındakileri öğrenmek, dört adayın da bilgi eksiklerini tamamlama isteğinde olduğu görülmektedir. Üçer öğretmen adayı astronomiye yönelik kavramsal yanılgıları gidermek ve astronomi konularını mobil uygulamalar ile öğrenmek cevabını verirken iki öğretmen adayının üç boyutlu düşünme becerisi kazanma isteği ve bir adayın da temel kavramları öğrenme cevabını verdiği görülmektedir.

Öğretmenlerin “Ne Öğrenmek İstiyorum?” sorusuna verdikleri cevaplar kodlandığında ise büyük çoğunluğunun pedagojik yeterliğini artırmak olduğunu belirttikleri ve dokuz öğretmenin astronomi konularını anlamlandırmak istediğini belirttikleri görülmektedir. Birer öğretmen ise astronomiye yönelik kavramsal yanılgılarını gidermek, astronomi konularını mobil uygulama ile öğrenmek, bilinenin dışındakileri öğrenmek ve günlük yaşamla nasıl bağdaştıracağımı öğrenmek istediğini belirtmiştir.

### **3.5.3. Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin “Ne Öğrendim?” Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde öğretmen adaylarının eğitimin sonunda “Ne Öğrendim?” sorusuna verdikleri cevaplar ve bu cevaplardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

**Çizelge 3.34** Katılımcıların “ne öğrendim?” sorusuna verdikleri cevapların yüzde ve frekansları

1. Ne Öğrendim? (L – Learn)	Öğretmen Adayları		Öğretmenler	
	f	%	f	%
Astronominin tarihsel gelişimi	23	40	9	20
Sorgulama temelli eğitim	15	26	9	20
Bilim insanları ve çalışmaları	10	18	11	23
Güneş, Dünya, Ay ve hareketleri	9	16	5	10
Pedagojik yeterliğim arttı	0	0	12	25
Astronomi araştırmaları	0	0	1	2

Öğretmen adaylarının “Ne Öğrendim?” sorusuna verdikleri cevaplar kodlandığında da yirmi üç öğretmen adayının astronomi tarihi, on beş öğretmen adayının sorgulama temelli eğitimi, on öğretmen adayının da bilim insanları ve çalışmaları hakkında ve dokuz öğretmen adayını da Güneş, Dünya, Ay ve hareketleri hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin “Ne Öğrendim?” sorusuna verdikleri cevaplar kodlandığında da büyük çoğunluğu pedagojik yeterliğinin arttığı ile bilim insanları ve çalışmaları hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Dokuz öğretmen astronominin tarihsel gelişimi hakkında ve sorgulama temelli eğitim hakkında bilgi sahibi olduğunu düşünürken beş öğretmen Güneş, Dünya, Ay ve hareketleri hakkında ve bir öğretmen de astronomi araştırmaları hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının KWL diyagram örnekleri EK-I’da, öğretmenlerin KWL diyagram örnekleri EK-J’de verilmiştir.

### **3.6 5E DERS PLANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR**

Yapılandırmacı teoride değerlendirme, belirli bir eğitim ya da etkinlik sonunda öğrenenlerin ne kadar öğrendiklerini gösteren bir ürün oluşturmak üzerine odaklanmamaktadır. Yapılandırmacı teoride değerlendirme katılımcıların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştiren etkinliklerle süreç boyunca güçlü ve zayıf yönlerini fark etmelerine, değiştirmelerine ve geliştirmelerine olanak sağlayan ölçme ve değerlendirme üzerine dayalıdır (Popham 1988; Kutlu, Doğan ve Karakaya 2008). Literatürde yapılandırmacı ortamların değerlendirilmesine ilişkin Taylor and Fraser (1991) tarafından geliştirilen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Anketi “Constructivist Learning Environment Survey” CLES ve

Tenenbaum, Naidu, Jegede and Austin (2001) tarafından geliştirilen ölçekler kullanılmaktadır (Arkün ve Aşkar 2010).

Yapılandırmacı teori ile kurgulanan bu eğitim sürecinde hazırlanan ders planları işbirlikçi biçimde ve gerek araştırmacı eğitmen gerek astronom tarafından verilen anında dönütlerle desteklenerek hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarına ve öğretmenlere örnek teşkil etmesi açısından öz değerlendirme ve akran değerlendirme yaptırılarak 5E modeline göre hazırladıkları ders planlarını puanlamaları istenmiş ve her bir öğrenme aşaması grup üyelerinin ortak puanlaması ve aynı konuyu çalışan diğer grup üyelerinin ortak puanlamasıyla elde edilen puanların aritmetik ortalaması alınarak çizelgeye dönüştürülmüştür.

### 3.6.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin 5E Ders Planlarından Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının 5E modeline göre hazırlamış oldukları ders planlarının öz ve akran değerlendirmeleri sonucu elde edilen ilişkin bulgular Çizelge 3.35’de verilmiştir.

**Çizelge 3.35** Öğretmen adaylarının 5E modeline göre oluşturdukları ders planlarının öz ve akran değerlendirme puan ortalamaları

Kazanım	Giriş	Keşif	Açıklama	Detaylandırma	Değerlendirme	Ortalama
Güneş’in Yapısı ve Özellikleri	3,75	3	4	3,75	5	3,9
Ay’ın Yapısı ve Özellikleri	4,5	3,75	4,25	4	4,75	4,15
Ay’ın Hareketleri ve Evreleri	4	3,75	3,5	4	4,25	3,9
Güneş, Dünya ve Ay	4	4,75	4,5	4,5	4,75	4,5
Genel Ortalama						4,11

Öğretmen adaylarının 5E modeline göre hazırlamış oldukları ders planları “cevap toplamı / madde sayısı” eşitliği kullanılarak puanlanmıştır. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri ders planının 3,9 puan ile “iyi”, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,15 ile “iyi”, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ders planının 3,9 ile “iyi”, Güneş, Dünya ve Ay ders planının 4,5 puan ile “çok iyi” olarak değerlendirildiği görülmektedir.



Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları incelendiğinde; Bölüm 1, Bölüm 2 ve Bölüm 3’ü eksiksiz tamamladığı ancak bazı öğretmen adaylarının Bölüm 2’de bir takım aşamaları atladıkları görülmektedir. Bu bölümde atlanan alt başlıklardan bazıları “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Öğretme- Öğrenme Yöntem ve Teknikleri” ile “Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar” olarak sıralanabilir.

Öğretmen adaylarının ders planlarının daha detaylı olduğu ve kurguladıkları dersi betimleyebilmek için daha fazla detaya yer verdiği görülmektedir. Öğretmen adayları 5E modeline göre bütün eğitim aşamalarını tamamlamış ve kurguladıkları eğitimle ilgili bilgi verdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planlarına ilişkin örnekler **Ek-L** ve **Ek-M**’de verilmiştir.

Öğretmenlerin 5E modeline göre hazırlamış oldukları ders planlarına ilişkin öz ve akran değerlendirmeleri sonucu elde edilen bulgular Çizelge 3.36’de verilmiştir.

**Çizelge 3.36** Öğretmenlerin 5E modeline göre oluşturdukları ders planlarının öz ve akran değerlendirme puan ortalamaları

Kazanım	Giriş	Keşif	Açıklama	Detaylandırma	Değerlendirme	Ortalama
Güneş’in Yapısı ve Özellikleri	4,5	4,5	4,75	4,25	4,75	<b>4,55</b>
Ay’ın Yapısı ve Özellikleri	5	4,75	4,5	4,5	4,25	<b>4,6</b>
Ay’ın Hareketleri ve Evreleri	4,5	4,75	4,75	4,5	5	<b>4,7</b>
Güneş, Dünya ve Ay	3,5	3	4	3	4,75	<b>3,65</b>
<b>Genel Ortalama</b>						<b>4,37</b>

Öğretmenlerin 5E modeline göre hazırlamış oldukları ders planları “cevap toplamı / madde sayısı” eşitliği kullanılarak puanlanmıştır. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,55 puan ile “çok iyi”, Ay’ın Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,6 puan ile “çok iyi”, Ay’ın Hareketleri ve Evreleri ders planının 4,7 puan ile “çok iyi”, Güneş, Dünya ve Ay ders planının 3,65 puan ile “iyi” olarak değerlendirildiği görülmektedir.

Öğretmenlerin hazırladıkları ders planları incelendiğinde; Bölüm 1, Bölüm 2 ve Bölüm 3’ü eksiksiz tamamladığı ancak bazı öğretmenlerin Bölüm 2’de bir takım aşamaları atladıkları

görülmektedir. Bu bölümde atlanan alt başlıklardan bazıları “Bilimsel Süreç Becerileri” ile “Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar” olarak sıralanabilir. Öğretmenlerin ders planlarının daha yüzeysel olduğu ancak 5E modelinin bütün aşamalarına ilişkin eğitimi kurguladıkları ve eğitim hakkında genel bilgi verdiği görülmektedir. Öğretmenlerin hazırlamış oldukları ders planlarına ilişkin örnekler **Ek-N** ve **Ek-O**'de verilmiştir.



## BÖLÜM 4

### TARTIŞMA

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin metaforik algıları, astronomiye yönelik tutumları, astronomi kavramının çağrıştırdıkları, yarı yapılandırılmış görüşme formlarında belirttikleri görüşler, bilgi-istek-öğrenme durumları ve ders planı hazırlamaya yönelik elde edilen bulgular literatür ile karşılaştırılıp tartışılarak yorumlanmıştır.

#### 4.1 METAFORİK ALGILARA İLİŞKİN TARTIŞMA

Eğitimde metaforik algılar soyut kavramların somutlaştırılıp betimlenmesinde ve zihinde görselini çizmeye yarayan araçlardır (Singh 2010). Saban (2009) tarafından yapılan bir araştırmada öğretmen adaylarının bir olguya ilişkin olarak mevcut algılarını ortaya koymada kullanılan güçlü bir araç olma niteliği vurgulanmaktadır. Ayrıca Thomas ve Beauchamp (2010) mesleğinin ilk yıllarındaki öğretmenlere yönelik yürüttüğü araştırmada profesyonel kimliklerini açığa çıkarmada kullanılmıştır. Sorgulama temelli astronomi eğitim ortamına katılan öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomiye ilişkin metaforik algıları; öğretmen adaylarının %25'i "Farklılıkları barındırma", %18,75'i "Düzen ve Uyum", %12,5'i "Merak uyandıran", %12,5'i "Görev/İşlev", %12,5'i "İçeren/Kaplam", %6,25'i karmaşıklık olarak algılarken %6,25'i de astronomiyi "Merak uyandıran" olarak cevap verirken öğretmenler ise %21,05'i "Düzen/Görev", %15,79'u "Sonsuzluk", %15,79'u "Bilinmeyen", %15,79'u "Anlam Barındıran", %10,52'si "Derinlik/Konu kapsamı", %10,52'si "İşlev", %5,27'si "Bütünsellik olarak cevaplarırken %5,27'si de "İhtiyaç" şeklindedir. Buna göre "Sonsuzluk/Yenilenme" ve "İşlev/Görev" kavramı ile "Düzen/ Uyum/Görev" kavramlarının genellikle benzer, "Tarihsel Kaynak", "İhtiyaç" ve "Bütünsellik" kavramlarının ise en düşük frekansa sahip olan kategoriler olması sebebiyle farklı olduğu görülmüştür.

Metaforlar bireylerin geçmiş yaşantıları ile bugün mevcut düşünceleri arası bağlantıyı yansıtmaları açısından önem taşımaktadır (Levine 2005). Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomiye yönelik metaforik algıları karşılaştırıldığında; daha önce astronomi dersi almamış öğretmen adaylarının %25'i astronomiyi "Farklılıkları Barındırma"

ve %18,75'i “*Düzen ve Uyum*” olarak algılamak, daha önce astronomi konu alanında mesleki deneyimleri ihmal edilen ancak meslek içerisinde bir şekilde astronomi konuları ile iç içe olmuş ya da olan öğretmenlerin metaforik algıları %21,05'lik oranla “*Düzen ve Görev*”, %15,79'luk oranla “*Bilinmeyen*” ve %15,79'luk oranla “*Anlam Barındıran*” şeklinde cevaplandığından zaman içerisinde astronomi konuları ile temas geçtikleri sürece algılarının değişebileceğini, astronominin farklılıkları barındıran ve düzenli bir sistem olduğu ancak bilinmeyene olan merakın mesleğin ilerleyen yıllarında da bitmeyeceği şekilde yorumlanabilir. Ayrıca Soysal ve Afacan (2012), ilköğretim öğrencilerinin “fen bilimleri öğretmeni” kavramına ilişkin metaforik algılarına ilişkin yürüttüğü araştırmada, öğrencilerin fen bilimleri öğretmenlerini “bilimsani, doktor, kitap” gibi bilgi sağlama misyonu olan kişiler olarak algıladığını vurgulamaktadır. Bu sonuç da öğretmenlerin bilinmeyene merakının kaybolmaması gerekliliğiyle örtüşmektedir.

#### **4.2 ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİNE İLİŞKİN TARTIŞMA**

Literatür incelendiğinde farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin astronomi kavramlarını anlamaya yönelik yapılan bir araştırmada, kavramsal anlamının yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Ekiz ve Akbaş 2005). Dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerine yapılan araştırma bulgularına göre ise astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirilmediği sonucuna varılmıştır (Bolat vd. 2014). Benzer şekilde temel eğitim düzeyindeki öğrencilerin astronomiye yönelik olumlu görüşe sahip olmadığı bulgusunu destekleyen araştırmalar da mevcuttur (Öztürk ve Uçar 2012). Öğrencilerin astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmesinde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin olumlu tutum geliştirmesi ve bu tutumu aktarması önem taşımaktadır.

Fen bilgisi öğretmenliği ve fizik bölümü öğrencilerine uygulanan ATÖ bulgularına göre astronomiye ilişkin tutumların olumlu olduğu görülmektedir (Balbağ ve Erdem 2017). Öğretmen adaylarına eğitim öncesi ve eğitim sonrası uygulanan ATÖ ön test ve son test verilerine yapılan ilişkili örneklem için t-testinde öğretmen adaylarının tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıkması bu araştırma ile elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Benzer biçimde öğretmenlerin astronomi tutum puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Öğrenenlerin tutumları ile strateji kullanımı arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu söylenebilmektedir. Ilgaz (2006) tarafından yürütülen araştırma bulguları da öğrenenlerin konuları anlamlandırdıkça olumlu tutum geliştirildiği yönündedir. Öğretmen adayları ile öğretmenlerin tutum puanlarının birbirine denk olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu sebeple araştıran, sorgulayan, yeni deneyimlere olumlu bakan ve keşfetmeye istekli bireylerin yetişmesi için ilgilerinin fazla olması gerekliliğinden yola çıkarak tutumlarla birlikte astronomiye yönelik ilgileri belirlenip Şimşek Laçın ve Nuhoğlu (2009) karşılaştırılabilir.

### 4.3 ÇAĞRIŞIM KARTLARINA İLİŞKİN TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomiye ilişkin çağrışım kartları verileri karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının % 8,79 “Uzay”, %8,33 “Dünya” ve %8,33 “Güneş” cevabı verirken, öğretmenler ise %8,86 “Yıldız”, %8,01 “Güneş” ve %7,59 “Uzay” frekans dağılımı ile cevaplamışlardır. Buna göre “Güneş” ve “Uzay” kavramlarının genellikle benzer, öğretmen adaylarının “Dünya” ve öğretmenlerin “Yıldız” kavramı cevabının farklı olduğu görülmüştür. Bu sonuç bireylerin zaman içerisindeki algısının gökyüzüne olan merakın artması sebebiyle değişebileceği şekilde yorumlanabilir.

Çağrışım ile iki kavram arası zihinsel bağlantı kurulurken bu bağlantı temelde üç farklı şekilde yakınlık, benzerlik ve karşıtlık olarak gerçekleşmektedir. Yakınlık, bir kavramın ne anımsattığı ile ilişkili olurken, benzerlik tıpkı metaforlarda olduğu gibi kavramın neye benzediğiyle ilgilidir ve zıtlık ise kavramın zıt anlamını ifade etmede kullanılır. Çağrışım tekniğinde bir konuyla ilgili bir sözcük, kavram veya obje yazılarak, çağrıştırdığı kavram ve kavram grupları incelenmektedir (Öztürk 2004). Öğretmen adaylarının; % 0,46 frekansla Satürn, Big Bang, Bilim, Dönme Hızı, Evre, Gece, Gök, Gökbilim, Gözlem, Gündüz, Işık Hızı, Mevsim, Paradoks, Takım Yıldız, Yeryüzü, Genius, Görelilik, Kozmos, Uzay mekiği, Einstein, Galileo ve Cüce Gezegen cevapları diğer katılımcılardan farklı bakış açısına sahip olduğunu gösterebilir. Ancak çağrıştırdıkları kavramların ve kavramsal grupların nicelik olarak azlığı daha önce astronomi dersi almadıkları için mevcut bilgilerini yansıttığından anlamlı bulunmaktadır.

Her birey çağrışım kurma yetisine sahiptir ancak bu çağrışımları anlamlı biçimde kullanabilen bireyler yaratıcı düşünme becerisi gösterebilmektedirler (Ayrancı 2013). Bu bağlamda tek frekanslı cevaplar da değer taşımaktadır. Öğretmenlerin %0,42’lik frekansa sahip; Boylam, Dev, Düzen, Enerji, Enlem, Evrenin Büyüklüğü, Fizik, Gök Bilimleri, Hareket, Işık hızı, Konum, Sistem, Soyut, Uydu, Uzaklık, Yaşam Alanı, 21 Mart, Dürbün, Thales, Nebula, Toz

Bulut, Elon Musk, Halka, Uzay aracı, Yuri Gagarin, Asteroid kuşağı, Ay Tutulması, Göktaşı, Mars, Meteorit, Tutulum Çemberi, Yıldızlar, Alfa Centauri cevaplarını verdikleri görülmektedir. Nicelik olarak cevaplarının fazla oluşu astronomi konuları ile ilişkili oldukları şeklinde yorumlanabilir.

#### **4.4 YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMLARINA İLİŞKİN TARTIŞMA**

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin eğitim öncesi ve eğitim sonrası görüşlerini ve bilgi düzeylerindeki değişimi belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formları hazırlanarak eğitim öncesi ve eğitim sonrası uygulanmıştır. Bu kısımda bu formlara ilişkin tartışma ve yorumlara yer verilmiştir.

##### **4.4.1 Öğretmen Adaylarının Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Tartışma**

Öğretmen adaylarıyla eğitim öncesi ve eğitim sonrası yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının sorgulama temelli eğitim ile ilgili olarak verdiği cevaplar karşılaştırıldığında yirmi iki öğretmen adayının eğitim öncesi sorgulayarak öğrenme cevabı verirken eğitim sonrası on yedi öğretmen adayı sorgulayarak öğrenme cevabı vermiştir. Ayrıca yedi öğretmen adayının da farklı sorgulama türlerine sahip bir eğitim olduğunu öğrendikleri ya da fikir sahibi oldukları görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak öğretmen adaylarının sorgulama temelli eğitim ile ilgili bilgi sahibi oldukları söylenebilir.

Yapılandırılmış sorgulamaya verilen ve ön görüşmede yer almayan süreç değerlendirme ve öğretmen rehberliğinde öğrenme görüşünün son görüşmede varlığı sorgulama türlerinin içerikleri hakkında fikir sahibi oldukları bulgusunu desteklemektedir.

Öğretmen rehberli sorgulama ile ilgili olarak yirmi beşer öğretmen adayı ön görüşme ve son görüşme formunda öğretmen yardımıyla sorgulama cevabını vermiştir. Eğitim başlangıcında bu soruya cevap vermeyen dört öğretmen adayı bulunurken eğitim sonunda sadece iki öğretmen adayı bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Bu durum da öğretmen adaylarının öğretmen rehberli sorgulama ile ilgili bilgi sahibi olduğu görüşünü desteklemektedir.

Açık sorgulama ile ilgili soruya on dört öğretmen adayı eğitim öncesinde cevap vermemişken eğitim sonrası bu sayı üç öğretmen adayına düşmüştür. Öğretmen adayları bu soruya ağırlıklı olarak öğrenci merkezli öğrenme ve serbest öğrenme cevabını vermişlerdir.

Derslerde sorgulama temelli eğitimi kullanma durumlarına ilişkin soruya eğitim öncesinde on yedi öğretmen adayı hayır cevabı verirken yedi öğretmen adayı evet cevabı vermiş, son görüşmede ise on altı öğretmen adayı hayır cevabı verirken on üç öğretmen adayı evet cevabını vermiştir. Cevaplardaki bu farklılığın sebebi “Derslerinizde sorgulama temelli eğitimi kullandınız mı?” sorusuna verilen cevapların kendi aldıkları dersler ile stajda veya uygulama derslerinde verdikleri derslerde kullanma durumuna göre farklı bakış açılarından dolayı değişkenlik gösterdiği söylenebilir.

Astronomi eğitiminin önemine ilişkin daha önce öğretmenlik tecrübesi olmayan öğretmen adaylarının içeriği bilme gerekliliği ve öğrencinin ilgisini çekme gerekliliği olarak belirttikleri görüşler eğitim sonrasında kavram yanılgılarına sebebiyet vermemeye ve üç boyutlu düşünme becerisi gelişimine kaydığı görülmektedir. Bu durum astronomi konusunda farkındalık kazandıkları bulgusunu desteklemede önem taşımaktadır.

Astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine yönelik en dikkat çekici veri ise eğitim öncesi ve eğitim sonrası verilen cevap frekanslarındaki farklılık olmuştur. Eğitim öncesinde on iki öğretmen adayı tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılmalı cevabını verirken yedi öğretmen adayı da gezi/gözlem/video yardımıyla yapılmalı cevabını vermiştir. Eğitim sonrasında ise bu oran on yedi öğretmen adayının tasarım, etkinlik, uygulama ve modeller yardımıyla yapılmalı cevabını vermesine ve on üç öğretmen adayının gezi/gözlem/video yardımıyla yapılmalı cevabını vermesine sebep olmuştur. Bu farklılığın da sorgulama temelli astronomi eğitimi sırasında yapılan gözlem ve izletilen videoların olumlu etkisinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu değerli veri öğretmen adaylarının verdiği cevaplardan yola çıkarak ulaşılan bir durumdur.

Daha önce astronomi dersi almamış yirmi yedi öğretmen adayının gerek astronomi konularında gerek sorgulama temelli eğitim konusunda bilgi sahibi olma ve bunu aktarmayı öğrenme biçiminde beklentisi olduğu görülmektedir. Eğitim sonrasında ise on yedi öğretmen adayı verilen eğitimin beklentilerini karşıladığını belirtmiştir. On iki öğretmen adayı ise gerek astronomi konularını gerek sorgulama temelli eğitim ile ilgili içeriği eğitimin yoğun ve yorucu olması sebebiyle yetersiz bulduklarını belirtmiştir.

#### 4.4.2 Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına İlişkin Tartışma

Öğretmenlere yönelik oluşturulan sorgulama temelli astronomi eğitimi öncesinde sorulan sorgulama temelli eğitime ilişkin görüşlerinde yirmi dört öğretmen sorgulayarak öğrenme cevabını verirken eğitim sonrası yirmi iki öğretmen aynı cevabı vermiştir. Son görüşmede beş öğretmenin öğrenciyi merkeze alan öğrenme olduğu bulgusu ön görüşme formunda görülmediğinden önemli bir farkındalık olarak değerlendirilebilir.

Öğretmenlere yöneltilen yapılandırılmış sorgulamanın ne olduğu sorusuna ise eğitim öncesinde verilen cevaplara göre eğitim, sonucu öngörerek sorgulama ve öğretmen merkezli veya yardımıyla eğitim cevabını veren öğretmenlerin eğitim sonrasında cevaplarının öğretmen merkezli eğitime kaydığı görülmektedir. Bu durum da öğrencinin bilgisini yapılandırmada öğretmenlerin rollerini fark etmeleri olarak yorumlanabilir.

Öğretmenlerin öğretmen rehberli sorgulamaya ilişkin eğitim öncesi ve eğitim sonrası cevaplara bakıldığında öğretmen yardımıyla öğrenme cevaplarının bir kısmının öğrenci merkezli öğrenmeye doğru kaydığı görülmektedir. Bu cevap öğretmenlerin öğrenme sorumluluğunu öğrenciye bırakmaya doğru bir eğilimde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Açık sorgulamaya ilişkin öğretmenlere yönelik bulgular değerlendirildiğinde en anlamlı farkın emin değilim, bilmiyorum olarak cevapladıkları ya da cevap vermedikleri bölümde olduğu görülmektedir. Eğitim öncesi on beş öğretmen bu soruya cevap vermemişken eğitim sonrası cevap vermeyen öğretmen sayısının üç öğretmen olduğu görülmektedir. Eğitim öncesi açık sorgulamanın bir nevi serbest sorgulama olduğu görüşü, eğitim sonrasında öğretmen yardımıyla sorgulama olarak değişmiştir. Bu bölümde de öğretmenin sorgulamadaki rolüne ilişkin farkındalık oluştuğu düşünülebilir.

Sorgulama temelli eğitimi derslerde kullanma durumlarına ilişkin soruya verilen cevaplar karşılaştırıldığında ise, on altı öğretmenin evet, on bir öğretmenin hayır cevabı verdiği ve bu cevapların eğitim sonrasında yirmi iki evet ve sekiz hayır cevabına dönüştüğü görülmektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde bunun sebebinin aslında yöntemi adını bilmeden hali hazırda uygulamakta oldukları yöntem olduğunu fark ettiklerini ve teknik detaylarını bu eğitimde öğrendiklerini vurguladıkları görülmüştür. Akben (2011) tarafından yürütülen bilimsel sorgulama destekli laboratvar dersi geliştirilmesine ilişkin araştırma bulguları, öğretmen adaylarının bilimsel sorgulama yaklaşımının olumlu yönlerini fark etmelerine neden



olduğunu ve meslek yaşamlarına katkı sağlayacaklarına inandıklarını göstermektedir. Bu bulgu da mevcut araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Astronomi eğitiminin önemine ilişkin eğitim öncesi görüşmede öğretmenlerin büyük çoğunluğunun evreni ve dünyayı anlama çabası olduğu görüşü hâkimdir. Benzer biçimde eğitim sonrasında önemini ve büyük çoğunlukla aynı cevabı verme durumunu korumuş olduğu görülmektedir. Ancak astronominin günlük yaşamla bağlantısının önemli olduğu öğretmenlerin cevaplarına yansımıştır.

Astronomi eğitiminin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin görüşlerinde eğitim öncesinde ve eğitim sonrasında anlamlı bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Mevcut durumda astronomi eğitiminde tasarım, model, gezi, gözlem ve uygulamalı eğitimin önemini tecrübeleriyle desteklemiştir. Bu görüşün eğitim sonrası da yirmi beş öğretmen adayı tarafından verilmesi uygulamalı eğitimin önemine vurgu yapma olarak düşünülebilir.

Eğitime ilişkin beklentileri ve görüşleri arasındaki ilişki karşılaştırıldığında ise yirmi üç öğretmenin bilgi sahibi olma ve dört öğretmenin de etkili öğretmen olma beklentisiyle geldikleri eğitimden yirmi beş öğretmenin beklentilerini karşıladıkları görülmektedir. Bu da çalışma için olumlu bir geri bildirimdir.

Öğretmen adayları ve öğretmenlere yöneltilen sorgulama temelli eğitimin ne olduğuna ilişkin en genel kapsamlı soruya eğitim öncesi ve eğitim sonrası verilen cevaplar incelendiğinde ağırlıklı olarak sorgulayarak öğrenme cevabı her iki örneklemede benzer frekans dağılımına sahiptir. Yapılandırılmış sorgulama sorusuna öğretmen adayları ve öğretmenlerin cevaplarında eğitim öncesi ve eğitim sonrası cevaplar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının cevaplarının öğrenci merkezli öğrenme ile süreç değerlendirme ve öğretmen rehberliğinde öğrenme olarak dağılım gösterdiği, öğretmenlerin ise sonucu öngörerek sorgulama ile öğretmen merkezli öğrenme olarak dağılım gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının sorgulama temelli yaklaşıma ilişkin bakış açılarının daha kapsayıcı olması teorik bilgilerinin yeni olması ile açıklanabilir.

Yapılandırılmış sorgulamada cevabı bilinen soruları doğrulamak için yapılacak etkinliklerde, verilen işlem basamaklarını takip etmenin bilimsel araştırma becerisini geliştirmediği bilinmektedir (Germann, Aram and Burke, 1996). Oysa açık ve rehberli sorgulama düzeylerinde uygulanan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini, kendi kendine öğrenme süreçlerini geliştirmekte etkili düzeyler olduğu düşünülmektedir (Roth and Bowen, 1995).

Açık sorgulama sorusu öğretmen adayları ve öğretmenler tarafından en fazla cevaplanmamış sorulardan biridir. Eğitim sonrası görüşler karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının öğrenci merkezli öğrenme ile serbest sorgulama cevabını verdikleri ve öğretmenlerin de öğretmen yardımıyla öğrenme ve serbest sorgulama cevabını verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar öğretmen adayları ve öğretmenlerin benzer görüşlere sahip olduğunu ancak küçük bakış açıları farklılıkları olabileceğini de göstermiştir.

Öğretmen adayları ve öğretmenlere yönelik oluşturulan sorgulama temelli astronomi eğitim ortamına ilişkin beklentileri ve bu beklentilerin karşılanma düzeylerine ilişkin en çarpıcı farkın cevap frekanslarındaki farklılık olduğu görülmektedir. Daha önce astronomi dersi almamış ve astronomi konularını anlatmada tecrübe sahibi olmayan öğretmen adaylarının dünyayı ve evreni anlayabilmek için daha fazla astronomi ağırlıklı bir eğitim olması gerektiğini görüşlerinde belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu ise verilen eğitimin ve bilgi düzeyinin yeterli olduğunu belirtmektedir. Bu beklenti ve sonuçtaki farklılık öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilgiye ulaşmadaki imkanlarının çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Astronomi konularının öğretiminde başarılı öğretmenler olabilmek için astronomi konu alanını özümsemek ve içeriğini iyi kavramak gereklidir. Bu kavramların öğretiminde üst düzeyde sorumlu kişiler öğretmenler olduğundan alan bilgisi ve pedagoji bilgisini harmanlayarak temel astronomi konularında donanımlarını sağlamlaştırmaları gerekmektedir (Ertaş Kılıç ve Keleş 2017). Bu veri öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının beklentilerini karşılama düzeylerine yönelik eleştirilerle benzerlik göstermektedir. Genel olarak öğretmen adaylarının verilen eğitimi yetersiz bulmaları öğretmen adaylarının astronomi eğitimine verdiği önem ile birlikte düşünüldüğünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun evreni ve dünyayı anlama isteği ile örtüştüğünü desteklemektedir. Öğretmen adaylarının daha yoğun bilgi istekleri bu bağlamda düşünüldüğünde sadece Güneş, Dünya ve Ay konusu ile sınırlı tutulan eğitimin içeriğinin yetersiz gelmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrenmeye olan isteklerini önemsemeleri açısından da oldukça değerlidir.

#### 4.5 KWL DİYAGRAMINA İLİŞKİN TARTIŞMA

Bu bölümde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin KWL kartlarından elde edilen bulgulara dayalı tartışmaya ve yorumlara yer verilmiştir.

“Ne biliyorum?” sorusuna öğretmen adaylarının neredeyse tamamına yakını temel düzeyde astronomi bilgisine sahip olduklarını düşündüklerini ve öğretmenlerin ise yaklaşık yarısı temel düzeyde bilgi sahip olduklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. On öğretmenin yeterli bilgi sahibi olmadığını düşündüğünü ve hiçbir şey bilmediğini düşündüğünü belirtmesi mesleki gelişim açısından öğretmen eğitime olan ihtiyaca vurgu yapmaktadır. Demirci (2017) tarafından yürütülen nicel yöntemle edinilen, fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konu alanındaki öğretimsel ve öğretim stratejilerine ilişkin yeterliklerinin incelendiği araştırma bulgularından biri olarak öğretmenlerin kendilerini çoğunlukla “kısmen yeterli” gördüğü sonucu karşımıza çıkmaktadır. Bu bulgu, KWL diyagramının “Ne biliyorum?” sorusuna verilen cevaplardan elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

“Ne öğrenmek istiyorum?” sorusuna öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğrenme istekleri karşılaştırıldığında ise, yirmi öğretmenin ve dokuz öğretmen adayının en yüksek frekans dağılıma sahip cevap olan pedagojik yeterliği artırmak isteği katılımcıların astronomi konularının öğretimine ilişkin farklı yöntem ve teknikleri kullanma isteğini vurgulamaktadır. İkinci en yüksek frekans dağılımına sahip olan cevap ise öğretmen adaylarında bilinenin dışındakileri öğrenmek iken öğretmenlerde astronomi konularını anlamlandırmak olduğu görülmektedir. Bu farklılığın da ihtiyaçtan doğduğu ve öğretmen adaylarının henüz astronomi dersi almadıkları göz önünde bulundurulduğunda anlamlı bir beklentide olduklarını göstermektedir. Benzer biçimde öğretmenlerin de astronomi konularını anlamlandırma isteğinin pedagojik yeterliklerini artırma ile örtüştüğü söylenebilir.

“Ne öğrendim?” sorusuna öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin ne öğrendiklerini düşündükleri bölümde ise öğretmen adaylarının büyük bölümünün astronominin tarihsel gelişimi ile sorgulama temelli eğitimi öğrendiklerini düşündükleri, öğretmenlerin ise büyük çoğunluğunun pedagojik yeterliklerini artırdığını ve bilim insanları ile çalışmalarını hakkında fikir sahibi olduklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular öğretmen adayları için beklenenin dışında bir eğitim olduğu izlenimi verirken öğretmenler için ise beklentilerin büyük oranda karşılandığı bir eğitim olduğu izlenimini vermektedir.

Siribunnam and Tayraukham (2009) tarafından yürütülen ve beş öğrencinin analitik düşünme, fen öğrenme başarısı, kimyaya yönelik tutumlarının 7E öğrenme halkası modeli ile KWL tekniğinin geleneksel yöntemle harmanlanarak karşılaştırıldığı bir araştırma bulgularına göre KWL'nin fen öğrenme başarısını olumlu yönde etkilediği ve .05 oranında kimyaya yönelik tutumlarını artırdığı görülmektedir. Ayrıca geleneksel yöntemle kullanılan KWL tekniğinin analitik düşünmeyi de geliştirdiği gözlemlenmektedir. KWL tekniğinin fen eğitiminde astronomi konularının öğretiminde kullanımının yaygınlaştırılmasının analitik düşünmeyi geliştireceği düşünülmektedir.

#### **4.6 DERS PLANI HAZIRLAMAYA İLİŞKİN TARTIŞMA**

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sorgulama temelli astronomi eğitim ortamı sonunda sorgulama temelli yaklaşımla sıklıkla anılan 5E öğrenme modeline göre ders planı hazırlamaları istenmiştir. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına 5E modeline göre hazırlanan şablon dağıtılarak ek çalışma kağıtları da dağıtılmıştır. Hazırlanan ders planlarına ilişkin öz ve akran değerlendirmesi sonuçları incelenmiştir.

Güneş'in Yapısı ve Özellikleri ders planının 3,9 puan ile "iyi", Ay'ın Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,15 ile "iyi", Ay'ın Hareketleri ve Evreleri ders planının 3,9 ile "iyi", Güneş, Dünya ve Ay ders planının 4,5 puan ile "çok iyi" olarak değerlendirildiği görülmektedir. Hazırlanan ders planları incelendiğinde ise öğretmen adaylarının kapsamlı planlar hazırlayarak 5E modelinin tüm aşamalarını detaylıca planladığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının somut yaşantı düzeylerinin ders planı hazırlama ve uygulama becerilerine etkisini ölçmeye yönelik Kablan (2012) tarafından yürütülen araştırmada üç aşamalı regresyon analiz bulgularına göre; somut yaşantılar edinmenin ders planı hazırlamayı yordama, ders planını uygulama ve ders planı hazırlama becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçları olduğu görülmüştür. Bu sonuç öğretmen adaylarına ve öğretmenlere somut yaşantılar kazandırmak adına bu araştırmanın amacı ile de örtüşmektedir.

Özmen ve Metin (2009) tarafından yürütülen sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı teoride 5E modelinin uygulamasına yönelik bir araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının giriş basamağında öğrenenlerin ön bilgilerini tespit etmeye yönelik soruları kurgulayamadıkları belirlenmiştir. Bu bulgular, fen bilimleri öğretmen adaylarının giriş etkinliklerindeki ön bilgileri açığa çıkma becerisi ile kısmen örtüşmektedir. Keşif basamağına yönelik de araç-gereçleri etkinlikte verimli kullanma durumları ise Keşif bazı gruplarla

örtüşmektedir. Açıklama basamağında da bilgilerinin yeterli olmamasından ötürü konuya ilişkin açıklamaları tam olarak yapamadıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular benzerlik göstermektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının derinleştirme basamağını günlük yaşamla ilişkilendiremedikleri görülmüş, değerlendirme basamağında ise değerlendirmenin nasıl yapılacağına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının derinleştirme ve değerlendirme aşamalarını özümstedikleri söylenebilmektedir.

Öğretmenlerin hazırlamış oldukları ders planlarına ilişkin öz ve akran değerlendirmesi sonuçları da aynı şekilde incelenmiştir. Güneş'in Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,55 puan ile "çok iyi", Ay'ın Yapısı ve Özellikleri ders planının 4,6 puan ile "çok iyi", Ay'ın Hareketleri ve Evreleri ders planının 4,7 puan ile "çok iyi", Güneş, Dünya ve Ay ders planının 3,65 puan ile "iyi" olarak değerlendirildiği görülmektedir. Öğretmenler tarafından hazırlanan ders planları incelendiğinde kapsam ve 5E modelinin aşamaların daha yüzeysel ele alındığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları değerlendirildiğinde 4,11 ile iyi, öğretmenlerin 4,37 puanla çok iyi olarak değerlendirdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının daha kapsamlı planlar hazırlayarak kendilerini ve akranlarını daha düşük puanla değerlendirmeleri daha iyi plan hazırlayabilmek adına mükemmeliyetçi bakış açılarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Ayvacı ve Bakırcı (2012) tarafından yürütülen fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim süreçlerinde 5E modeline ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik bir araştırmanın bulgularına göre giriş aşamasında öğretmenlerin bir kısmının davranışçı teoriye göre bir kısmının da yapılandırmacı teoriye uygun sorular sorduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu mevcut araştırma ile örtüşmektedir. Keşif aşamasında ise öğretmenlerin gösteri deneyi yaptığı tespit edilmiştir. Bu bulgu astronomi eğitimi ortamına odaklanan mevcut araştırma ile örtüşmemektedir. Açıklama aşamasında tamamlayıcı rolü kullanım oranı ile mevcut araştırma bulguları da örtüşmektedir. Derinleştirme aşamasında öğretmenlerin büyük oranla günlük yaşamla ilişkilendirme yaptığı ancak bu bulgunun mevcut araştırma ile örtüşmemekte olduğu görülmektedir. Değerlendirme ise konuyu özetler nitelikteki değerlendirme araçları kullanıldığı bulgusuyla örtüşmektedir. Öğretmenlerin ise daha yüzeysel ve daha yüksek puanlı değerlendirmeleri, deneyimlerinden dolayı derste kullanacakları araçları öğrenci ihtiyaçlarına göre şekillendirmelerine olan inançlarından ve mesleki tecrübeden kaynaklanan özgüven sebebiyle gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir.

Akran değerlendirmede subjektif durumlar oluşabilmekte, akranlar arasındaki rekabet ya da yakın arkadaşlık durumu değerlendirmelerini etkileyebilmektedir. Ayrıca akranlar değerlendirmede eğitmenler kadar bilinçli olmayabilir (Doğan 2005). Akran değerlendirmenin geçerli sonuçlar verebilmesi ve arkadaşlık faktörünün sonuçları en az düzeyde etkilemesi için akran değerlendirme yapacak kişiler rastgele seğilebilir. Çünkü akran gözlemleri ve değerlendirmesi sonucu elde edilen her türlü tecrübenin ve verinin öğrencenin performansını daha ileriye taşımada önemli bir rol oynadığı da bilinmektedir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak 2008).

Literatürdeki bulgulardan da görülebileceği gibi akran değerlendirmede subjektif görüşlerin hakim olmasından ötürü sakıncalar göz önünde bulundurularak değerlendirilme yapılması, verilen eğitimlerin etkililiğini belirlemede daha objektif sonuçlar almamıza sebep olacaktır.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1 SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde Dünya ve Evren konu alanına yönelik sorgulama temelli astronomi eğitim ortamı oluşturulması ve değerlendirilmesi amacıyla yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar araştırmanın alt problemlerine paralel olarak sunulmuştur.

##### 5.1.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Metaforik Algılarına Yönelik Sonuç

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin astronomiye yönelik metaforik algılarına bakıldığında oluşturulan kategorilerden en yüksek frekansa sahip olan “*Farklılıkları Barındırma*” kategorisinin öğretmenlerde “*Düzen ve Görev*” olarak değiştiği görülmektedir. Astronomi konularına ilişkin tecrübe ve zaman içerisinde astronomi konularını öğretme sorumluluğu astronomi kavramına ilişkin algının farklılıklardan düzenliliğin fark edilmesine doğru değişebileceğini göstermektedir.

##### 5.1.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Sonuç

Sorgulama temelli astronomi eğitim ortamı oluşturulmasının öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına etkisi incelendiğinde; öğretmen adaylarının ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farkın çıkması uygulamanın amacına ulaştığını göstermektedir.

Benzer şekilde öğretmenlerin de daha önce astronomi dersi ya da astronomiye yönelik herhangi bir eğitim alıp almama durumları ihmal edildiğinden, astronomiye yönelik tutumlarının ön test ve son test sonuçlarında son test lehine anlamlı farkın bulunması, sorgulama temelli yaklaşımı merak ettiklerini ve astronomiye farklı bakış açılarından bakma ihtiyaçlarını göstermektedir.

### 5.1.3 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışımına Yönelik Sonuç

Çağrışım tekniği kullanımında, astronomi kavramının yakın kavramları çağırmasına yönelik bulgulara dayanarak öğretmen adaylarının en fazla “Uzay” ve öğretmenlerin en fazla “Güneş” kavramlarını zihinlerinde çağrıştırmaları, metaforik algıları ile de benzerlik gösterdiğini desteklemektedir. Uzay kavramının farklı pek çok gök cismini barındırması “Farklılıkları Barındırma” ile ve Güneş kavramının da belirli bir görevinin olması ve düzenin merkezinde yer alması “Düzen ve Görev” ilişkisi kurularak cevaplandığı sonucuna ulaşılabileceğini göstermektedir.

### 5.1.4 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Yönelik Sonuç

Öğretmen adaylarının sorgulama temelli eğitim yaklaşımına verdikleri cevaplara ilişkin bulgular farklı sorgulama türlerine sahip bir yaklaşım olduğu cevabına ulaşmaları eğitimin pedagojik boyutundaki öğrenme aşamasının gerçekleştiğini göstermektedir. Ayrıca bulgular sorgulama düzeylerine ilişkin kavramsal bilgi ve içerik hakkında fikir sahibi olduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin cevaplarının da öğrenci merkezli eğitime doğru kaydığı görülmektedir.

Sorgulama temelli yaklaşımı daha önce kullanıp kullanmama durumlarına göre değişen cevaplar dikkat çekmektedir. Bu farklılığın sebebi kendi aldıkları dersler ile kendi verdikleri dersler arasında bir seçim yapmakta zorlandıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğretmenlerde de durum mesleki yaşantıdan dolayı öğretmenler farkında olmadan sorgulama temelli yaklaşımı kullandığını belirttikleri görülmektedir. Bu eğitimle de kuramsal çerçevesini öğrenen öğretmenler olacakları ve sorgulama temelli yaklaşımı kullanacakları düşünülmektedir.

Astronominin önemine ilişkin bulgulardan yola çıkarak Evren’i ve Dünya’yı anlama çabası görüşünün hakim olduğu ve bu görüşün de bilinmeyene merakın ilgi çekmede kullanılmasındaki önemi vurgulamaktadır.

Sorgulama temelli astronomi eğitim ortamındaki eğitsel beklentiler ve bu beklentilerin karşılanmasına yönelik bulgular karşılaştırıldığında daha önce astronomi dersi ya da eğitimi almamış öğretmen adaylarının astronomi konu alanına ilişkin bilgi düzeyini artırmak



istedikleri ve bu sebeple eğitimi yeterli bulmadıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu astronomi konu alanını daha fazla merak ettiklerini ve öğrenmek istediklerini göstermektedir.

Daha önce astronomi dersi alma ya da astronomi eğitimine katılma durumları ihmal edilen öğretmenler ise verilen eğitimlerin pedagojik yeterliklerini artırdığını ve verilen eğitim yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bu görüş eğitimin amacına ulaştığı sonucunu desteklemektedir.

Öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilgi, istek ve öğrenme durumlarına ilişkin bulgular ışığında; öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun astronomide temel düzeyde astronomi bilgisine sahip olduklarını belirtmiş ve astronomi alanında pedagojik yeterliklerini artırma isteklerini dile getirmişlerdir. Ne öğrendikleri sorusuna ise astronominin tarihsel gelişimi ile sorgulama temelli eğitim cevabını vermişlerdir. Bu bulgular beklentilerini karşıladığı görüşünü desteklemektedir.

### **5.1.5 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin KWL Diyagramına Yönelik Sonuç**

Öğretmenlerin bilgi, istek ve öğrenme durumları ise; öğretmenlerin yeterli astronomi bilgisine sahip olmadığını belirmesi, astronomi konularını anlamlandırma isteklerini dile getirmişlerdir. Eğitim sonunda öğrenme durumlarına ilişkin öğretmenlerin büyük çoğunluğunun pedagojik yeterliğini artırması da yarı yapılandırılmış görüşme formlarındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

### **5.1.6 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlama Becerilerine Yönelik Sonuç**

Öğretmen adaylarının ders planı hazırlama becerileri ile öğretmenlerin ders planı hazırlama becerileri ampirik olarak karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının daha kapsamlı ve öğrenme sürecini daha detaylı planladıkları görülmektedir. 5E modeline göre hazırlanan ders planlarını değerlendirmede ise daha öz ve akran değerlendirme ortalamalarının daha düşük olması, değerlendirme olgusuna daha objektif bakma eğilimleri ile örtüşmektedir.

Öğretmenlerin daha yüzeysel plan hazırlamaları, öğrenme-öğretme sürecindeki tecrübelerine dayanarak her öğretmenin farklı uygulamaya sahip olacağı sonucuna götürebilir. Ayrıca

sorgulama temelli yaklaşımın özümsemesinin isteğe bağlı ve zaman gerektiren bir süreç olduğu gerçeğini yansıtmaktadır.

## **5.2 ÖNERİLER**

### **5.2.1 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Metaforik Algılarına Yönelik Öneriler**

Metaforlar soyut kavramları somutlaştırmada kullanılan algıları ölçmeye yarayan araçlardır. Yapılandırmacı teoriyle birlikte pek çok farklı disiplinde ve özellikle soyut kavram barındıran astronomi konu alanında kullanımı yaygınlaştırılabilir.

### **5.2.2 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Öneriler**

Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin araştırma başında ve araştırma sonunda astronomiye yönelik tutumlarının bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileriyle ilişkisine yönelik araştırmalar yapılabilir. Modern astronomi konularının öğretiminin astronomiye yönelik tutumlarına etkisi incelenebilir.

### **5.2.3 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Çağrışımlarına Yönelik Öneriler**

Çağrışımlar zihindeki bir kavrama ilişkin yakın, benzer ya da karşıt imgeleri anlamamıza yaradığından astronomi eğitimi başında ve astronomi eğitimi sonunda kullanılarak, farklılaşan imgeleri belirleme amacıyla kullanımı yaygınlaştırılabilir.

### **5.2.4 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Yönelik Öneriler**

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına astronomiye yönelik ilgilerini belirlemeye yönelik sorular da eklenebilir.

Çok boyutlu yaklaşım olan sorgulamanın diğer öğretim yaklaşımlarıyla karşılaştırmasına ilişkin sınırlı araştırmalar sınırlıdır (Keçeci 2014). Bu yaklaşımın etkililiğine ilişkin karşılaştırmalı araştırmalar yapılabilir. Fen eğitiminde astronomi konularının öğretiminde sorgulama temelli eğitim yaklaşımında kullanılacak teknikler üzerine ya da farklı tekniklerin karşılaştırılmasına yönelik çalışılabilir.

### **5.1.5 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin KWL Diyagramına Yönelik Öneriler**

KWL, esasında okuduğunu anlama stratejisi iken, fen okuryazarlığının geliştirilmesinde öz değerlendirme aracı olarak kullanımı desteklenebilir. Özellikle astronomi konularına karşı bilgi, istek ve öğrenme durumları tespitinde kullanılmasının öğrencilerin öz denetimlerini sağlamalarına ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alma isteği taşımalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

### **5.1.6 Öğretmen Adaylarının ve Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlama Becerilerine Yönelik Öneriler**

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ders planı hazırlama becerileri üzerine daha detaylı incelemeler yapılabilir. Ayrıca sorgulama temelli eğitim yaklaşımında 5E modeline göre hazırlanacak ders planlarının değerlendirilmesinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Goldston, Dantzler, Day and Webb (2013) tarafından yapılan “5E Lesson Plan Scoring Instrument for Inquiry-Based Teaching” ölçeğinin Türkçe’ye uyarlama çalışması yapılabilir. Bu sayede oluşturulacak planların objektif verilerle desteklenerek değerlendirilmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

Kırılmazkaya (2014) tarafından yürütülen öğretmen adaylarına yönelik web tabanlı araştırma-sorgulama araştırması bulgularına göre çevrimiçi derslerin dersin dinlenememesine neden olabileceği ve iletişim kaynaklı eksikliklere neden olabileceği gibi bazı olumsuz görüşler öne çıkmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin bilgi eksikliğinin, internet erişiminin kötü olması gibi etkenlerin web tabanlı araştırma-sorgulamanın kullanılmasını engellediği görülmüştür. Benzer biçimde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin mobil öğrenme ortamına karşı göstermiş oldukları ilgisizliğin ve öğrenme ortamına mobil ortamdan devam etmemelerinin nedenleri üzerine araştırma yapılabilir. Mobil öğrenme ortamını kavramsal olarak bilen öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin teknoloji kullanma ilgi, istek, tutum ve becerilerine ilişkin araştırmaların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- Açıkgöz K Ü** (2007) *Aktif Öğrenme*, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir, 57 s.
- Adams J P and Slater T F** (2000) Astronomy in the National Science Education Standards. *Journal of Geoscience Education*, 48(1): 39-45.
- Adjoint T, Dupré J, Adjointe S, et Ferrari C** (1979) *CLEA Comité de Liaison Enseignants Astronomes*. ISSN: 0758-234X, Université de Paris Sud, Orsay, 44 pp.
- Afacan Ö** (2011) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Fen” ve “Fen ve Teknoloji Öğretmeni” Kavramlarına Yönelik Metafor Durumları. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1): 1242-1254.
- Akben N** (2011) Öğretmen Adayları için Bilimsel Sorgulama Destekli Laboratuvar Dersi Geliştirilmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 220 s.
- Aktamış H, Acar E ve Ünal Çoban G** (2015) A Summer Camp Experience of Primary Student: Let’s Learn Astronomy, Explore the Space Summer Camp. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1).
- Aktamış H, Acar E ve Hiğde E** (2018) Astronomiyi Öğrenelim-Uzayı Keşfedelim Kampı Öğrencilerin Astronomi Hakkındaki Kavramsal Bilgilerini Değiştirdi mi?. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(2): 523-533.
- Albayrak H** (2016) Astronomi Konularında İstasyon Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Astronomiye Karşı Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzincan, 134 s.
- Arıkurt E, Durukan Ü G ve Şahin Ç** (2015) Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Astronomi Kavramıyla ilgili Görüşlerinin Gelişimsel Olarak İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1): 66-91.
- Arkün S ve Aşkar P** (2010) Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39): 32-43.
- Arslan M** (2007) Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1): 41-61.
- Arslan M M ve Bayrakçı M** (2006) Metaforik Düşünme ve Öğrenme Yaklaşımının Eğitim-Öğretim Açısından İncelenmesi. *Millî Eğitim*, 35(171): 100-108.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Asan A ve Güneş G** (2000) Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Örnek Bir Ünite Etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147: 1-4.
- Aslan Z** (1993) Türkiye’de Astronominin Bugünü.
- Aslan Z, Aydın C, Demircan O, Kırbıyık H ve Derman E** (1996) *Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*. Tekışık Yayıncılık, Ankara, 277 s.
- Aslan D ve Aydın H** (2016) Yapılandırmacı Öğretim Kuramının Felsefi Paradigmaları: Bir Derleme Çalışması. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2): 56-71.
- Ayas A** (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Ayrancı B B** (2013) İlköğretim Öğrencilerinin Yazma Becerisinin Geliştirilmesinde Çağrışım Tekniğinin Kullanımı, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 299 s.
- Ayrancı B ve Karahan L** (2017) Çağrışım Tekniğinin Yazma Becerisinin Geliştirilmesine Katkısı: Ölçek Geliştirme ve Etkinlik Oluşturma Çalışması. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 6(2): 1148-1177.
- Ayvacı H Ş ve Bakırcı H** (2012) Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Öğretim Süreçleriyle İlgili Görüşlerinin 5E Modeli Açısından İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2): 132-151.
- Ayvacı H Ş ve Sezer K** (2019) Astronomi ile İlgili Yapılan Çalışmalara Yönelik Betimsel İçerik. *International E-Journal Of Educational Studies*, 3(5): 47-57.
- Azar A** (2011) Türkiye’deki Öğretmen Eğitimi Üzerine Bir Söylem: Nitelik mi, Nicelik mi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(1): 36-38.
- Babaoğlu G** (2016) 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Kavramlarına Yönelik Algılarının Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Aksaray, 220 s.
- Babaoğlu G ve Keleş Ö** (2017) 6. Sınıf Öğrencilerinin ‘Dünya’, ‘Ay’ ve ‘Güneş’ Kavramlarına Yönelik Algılarının Belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4): 601-636.
- Bacanak A, Değirmenci S, Karamustafaoğlu S ve Karamustafaoğlu O** (2011) E-Dergilerde Yayınlanan Fen Eğitimi Makaleleri: Yöntem Analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1): 119-132.
- Bahar M, Johnstone A H and Sutcliffe R G** (1999) Investigation of Students’ Cognitive Structure in Elementary Genetics Through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*, 33(3): 134.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bahar M, Nartgün Z, Durmuş S ve Bıçak B** (2008) *Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri: Öğretmen El Kitabı*. 3. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Bailey J M and Slater T F** (2003) A Review of Astronomy Education Research. *Astronomy Education Review*, 2(2): 20-45.
- Bailey J M, Prather E E and Slater T F** (2004) Reflecting on the History of Astronomy Education Research to Plan for the Future. *Advances in Space Research*, 34(10): 2136-2144.
- Baker D R and Piburn M D** (1996) What is Constructivism? Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms, *Allyn and Bacon*, USA.
- Balbağ M Z ve Erdem A** (2017) Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Fizik Bölümü Öğrencilerinin Astronomiye Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2007-2018.
- Balcı M** (2018) Webquest Destekli Etkinliklerin Öğrencilerin Güneş Sistemi Ünitesindeki Başarısına ve Astronomiye Yönelik Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 138 s.
- Balta N and Saraç H** (2016) The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A Meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research*, 5(2): 61-72.
- Baltacı A** (2013) Astronomi Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri ve Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 128 s.
- Barrow L H** (2006) A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17: 265–278.
- Başakçı G** (2018) Gezici Planetaryumların Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Astronomi Konularını Öğrenimine ve Astronomiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana, 84 s.
- Bektaşlı B** (2013) The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in astronomy class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1).
- Bell R L, Smetana L and Binns I** (2005) Simplifying Inquiry Instruction. *The Science Teacher*, 72(7): 30-33.
- Ben-Peretz M, Mendelson N and Kron F W** (2003) How Teachers in Different Educational Context View Their Roles. *Teaching and Teacher Education*, 19: 277-290.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bilici Canbazoğlu S, Armağan F Ö, Çakır N K ve Yürük N** (2012) Astronomi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 9(2): 116-127.
- Boddy N, Watson K and Aubusson P** (2003) A trial of the five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33(1): 27-42.
- Boers F** (2000) Metaphor Awareness and Vocabulary Retention. *Journal of Applied Linguistics*, 21(4): 553-571.
- Boğar Y** (2019) Literature Review on Inquiry-Based Learning in Science Education. *International Journal of Science and Education*, 1(2): 91-118
- Bolat A, Aydoğdu R Ü, Sağır Ş U ve Değirmenci S** (2014) 5. Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay Kavramları Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(1): 218-229.
- Bozdemir H, Çevik E E, Altunoğlu B D ve Kurnaz M A** (2017). Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 12-24.
- Bozdemir H, Çevik E E, Helvacı S C ve Kurnaz M A** (2018) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Astronomi Kavramlarına Yönelik Alternatif Fikirlerinin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(4): 808-821.
- Brogt E** (2007) Astronomy Education: Becoming a Hybrid Researcher. *Journal of Research Practise*, 3(1): 1-7.
- Brooks J G and Brooks M G** (1999) The Courage to be Constructivist. *Educational Leadership*, November, 18-24 s.
- Budak E** (2001) Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırmacı Öğretim Yönteminin Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 117 s.
- Büyüköztürk Ş, Çakmak E K, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2012) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları, 342 s.
- Bybee R W** (1997) *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth. UK: Heinemann.
- Bybee R W** (2002) Scientific Inquiry, Student Learning, and the Science Curriculum. *Learning science and the science of learning*, 25-35.
- Camp D** (2000) It Takes Two: Teaching with Twin Texts of Fact and Fiction. *The Reading Teacher*, 53(5): 400-408.



## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Carin A A and Bass J E** (2001) *Methods for Teaching Science as Inquiry*. 9th edition, ISBN-13: 978-0130212849, Prentice Hall, 657 pp.
- Ceylan E ve Bozkurt O** (2017) GEMS Programının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Öz Yeterliliklerine, Tutumlarına ve Bilimsel Muhakemelerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38): 45-70.
- Cohen L, Manion L and Morrison K** (1994) *Educational Research Methodology*. 7th edition, ISBN: 0-203-02905-4, Metaixmio, Athens, 657 pp.
- Coşkun M** (2018) Mobil Uygulama ve Arttırılmış Gerçeklik İle Desteklenen Öğretimin, Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Astronomiye Yönelik Tutumları Ve Fen Dersine Yönelik Kaygı Ve Motivasyonlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Hatay, 143 s.
- Crawford B A** (2000) Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9): 125-130.
- Çakır M** (2008) Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International journal of environmental and science education*, 3(4): 193-206.
- Çalışkan H** (2008) İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya Ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. *Doktora tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 356 s.
- Çekbaş Y** (2017) Argümantasyon Tabanlı Astronomi Öğretiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına, Sözde-Bilim Ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Denizli, 180 s.
- Çelebi N** (1993) Kavram Tanımlamaları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 36(1-2).
- Çetin O** (2005) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yer Alan "Vücudumuzda Neler Var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?" Ünitesinin Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Öğretimi, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 199 s.
- Çolak O** (2014) Astronomi Dersinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 64 s.
- Çoruhlu Ş T ve Çepni S** (2015) " Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesinde Karşılaşılan Öğretmen Problemleri ve Yanılgıları: Bir Özel Durum Çalışması. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(2).

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Costa A** (1991) The Inquiry Strategy, A. Costa (Ed), *Developing Minds: A Source Book for Teaching Thinking*. Association for Supervision and Curriculum Development, 3rd edition, ISBN-13: 978-0871203793, USA, Virginia, 592 pp.
- Dass P M** (2005) Understanding the Nature of Scientific Enterprise (NOSE) Through a Discourse with its History: The influence of an undergraduate ‘history of science’ course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1): 87-115.
- Davey L** (1991) The Application of Case Study Evaluations. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 2(9): 1.
- Demirci F** (2017) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları: Bir Karma Yöntem Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ordu, 149 s.
- Demirci F ve Özyürek C** (2017) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerinin Belirlenmesi ve Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Odü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (Odüsobiad)*, 7(3): 499-518.
- Demirel Ö** (2001) *Eğitim Sözlüğü*, 1.Basım, ISBN: 978-975-6802-38-3, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 253 s.
- Der Valk T A V and Broekman H** (1999) The Lesson Preparation Method: A Way of Investigating Pre-Service Teachers’ Pedagogical Content Knowledge. *European Journal of Teacher Education*, 22(1): 11-22.
- Derry S J** (1996) Cognitive Schema Theory in the Constructivist Debate. *Educational Psychologist*, 31(3-4): 163-174.
- Deryakulu D** (2000) Yapıcı Öğrenme. *Sınıfta Demokrasi*. Şimşek A (Ed.), Ankara: *Eğitim Sen Yayınları*, 53-77.
- Dewey J** (1996) *Demokrasi ve Eğitim* (Çev. Otaran M S). Başarı Yayınları, İstanbul.
- Doğaç E** (2018) Yapararak Yaşayarak Öğrenme Yönteminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Astronomiye Karşı Tutumlarına ve Fen Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Antalya, 114 s.
- Doğan B A** (2005) Fen Öğretiminde Değerlendirme Etkinlikleri Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Van, 129 s.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Düşkün İ** (2011) Güneş-Dünya-Ay Modeli Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Eğitimindeki Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Malatya, 121 s.
- Eisenkraft A** (2003) Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70(6): 56-59.
- Ekici F** (2007) Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyalinin Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme – İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 194 s.
- Ekiz D ve Akbaş Y** (2005) İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi ile İlgili Kavramları Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165: 61-78.
- Emrem Y** (2014) Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Gökküresi Konusunun Akıllı Tahta ile Uygulamalarının Öğrencilerin Görsel Düşüncelerindeki Gelişime Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 194 s.
- Epçaçan C** (2009) Okuduğunu Anlama Stratejilerine Genel Bir Bakış. *Journal of International Social Research*, 1(6).
- Ercan F, Taşdere A ve Ercan N** (2010) Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2): 136-154.
- Eroğlu B** (2018) Ortaokul Öğrencilerine Astronomi Kavramlarının Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları İle Öğretiminin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 105 s.
- Ertaş Kılıç H ve Keleş Ö** (2017) Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1): 35-54.
- Ertekin P** (2017) Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Uzamsal Akıl Yürütme Becerilerinin Astronomi Konularına Yönelik Kavramsal Anlayışları ve Akademik Başarıları ile İlişkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Malatya, 188 s.
- Fer S ve Cırık İ** (2007) *Yapılandırmacı Öğrenme: Kuramdan Uygulamaya*. Morpa Yayınları, İstanbul, 47-48.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Flick L B and Lederman N G** (2004) *Scientific Inquiry and The Nature Of Science: Implications For Teaching, Learning, and Teacher Education*. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, 1-14.
- Furtak E M** (2006) The Problem with Answers: An Exploration of Guided Scientific Inquiry Teaching. *Science Education*, 90(3): 453–467.
- Gagnon G W and Collay M** (2005) *Constructivist Learning Design: Key Questions for Teaching to Standards*. 1st edition, ISBN-13: 978-1412909556, Corwin Press, 256 pp.
- Germann J P, Aram R and Burke G** (1996) Identifying Patterns and Relationships Among the Responses of Seventh Grade Students to The Science Process Skills of Designing Experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1): 79-99.
- Glaserfeld E V** (1995) *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. The Falmer Press, Washington, 231 pp.
- Glaserfeld E V** (1996) Introduction: Aspects of Constructivism. *Constructivism: Theory, Perspectives and Practice*, Fosnot C (Ed.), Teachers College Press, New York, 3-7 pp.
- Glaserfeld E V** (2004) Constructivism. *The Concise Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science*, Craighead W E and Nemeroff C B (Eds ). 3rd edition, ISBN: 0-471-22036-1, Hoboken, N J: John Wiley and Sons, London, 219-220 pp.
- Goldston M J, Day J B, Sundberg C and Dantzler J** (2010) Psychometric Analysis of a 5E Learning Cycle Lesson Plan Assessment Instrument. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4): 633-648.
- Goldston M J, Dantzler J, Day J and Webb B** (2013) A Psychometric Approach to the Development of a 5E Lesson Plan Scoring Instrument for Inquiry-Based Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 24(3): 527-551.
- Göker L** (2000) *Liseler İçin Astronomi ve Uzay Bilimleri*. Ankara: ABC Matbaacılık.
- Göncü Ö** (2013) İlköğretim Beşinci ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Konularındaki Kavram Yanılgılarının Tespiti. *Yüksek Lisans Tezi*, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Burdur, 112 s.
- Gregory B, Luzader W M and Coyle H P** (1995) *Project STAR: The Universe in Your Hands*. Kendall-Hunt Publishing, Dubuque, IA, 6.
- Gündoğdu T** (2014) 8. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Konusundaki Başarı ve Kavramsal Anlama Düzeyleri ile Fen Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 158 s.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Güneş G** (2010) Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularında Bilgi Seviyeleri ile Bilimin Doğası ve Astronomi Öz-Yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana, 118 s.
- Güngör A ve Açıkgöz K Ü** (2005) İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Okuduğunu Anlama Üzerinde Etkileri ve Cinsiyet İle İlişkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 11(3): 354-378.
- Hanley S** (2005) On Constructivism, Maryland Collaborative for Teacher Preparation. *The University of Maryland at College Park*.
- Hansen M L** (2002) Defining Inquiry: Exploring the Many Types of Inquiry in the Science Classroom. *The Science Teacher*, 69(2): 34-37.
- Heron J** (1971) *Experience and Method: An Inquiry into the Concept of Experiential Research*. Human Potential Research Project, Centre for Adult Education, University of Surrey, e-book, 17 pp.
- Hollis K Tag Archives: kwl chart 2006** (13.10.2018) Adres: <https://kristinahollis.wordpress.com/tag/kwl-chart/>
- Huberman A M and Miles M B** (1994) Data Management and Analysis Methods. Denzin N K and Lincoln Y S (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, 428-444 pp.
- IBE (International Bureau of Education)**. (1998) Curriculum Development. *Educational Innovation and Information*, 97.
- İlgaz G** (2006) İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları ve Kullandıkları Öğrenme Stratejileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 82 s.
- Ivleva N V** (2016) Teaching Critical Thinking to Engineering Students Through Reading Profession-Oriented Texts. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 155(1): 012022.
- İsrael E** (2007) Özdezenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Özyeterlilik. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 358 s.
- İyibil Ü** (2010) Farklı Programlarda Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Kavramlarını Anlama Düzeylerinin ve İlgili Kavramlara Ait Zihinsel Modellerinin Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 287 s.
- Jared E J and Jared A H** (1997) Launching into Improved Comprehension. Integrating the KWL Model into Middle Level Courses. *Technology Teacher*, 56(6): 24-31.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- John P D** (2006) Lesson Planning and the Student Teacher: Re-Thinking the Dominant Model. *Journal of Curriculum Studies*, 38(4): 483-498.
- Kablan Z** (2012) Öğretmen Adaylarının Ders Planı Hazırlama ve Uygulama Becerilerine Bilişsel Öğrenme ve Somut Yaşantı Düzeylerinin Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(163).
- Kalkan H and Kiroğlu K** (2007) Science and Nonscience Students' Ideas About Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for Elementary School Teachers. *Astronomy Education Review*, 6(1).
- Kanlı U** (2009) Yapılandırmacı Kuramın Işığında Öğrenme Halkası'nın Kökleri ve Evrimi- Örnek Bir Etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Kaplan G** (2011) İlköğretim Beşinci Sınıfa Devam Eden Zihinsel Yetersizliği Olan ve Olmayan Öğrencilerin Temel Astronomi Kavramlarını Algılama Şekilleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Özel Eğitim Anabilim Dalı, Bolu, 115 s.
- Kaptan F ve Korkmaz, K** (1999) İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*, e-kitap, 105 s.
- Kaptan F ve Korkmaz K** (2001) İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Dersinin Uygulanmasında Karşılaşılan Güçlükler, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 281: 19-26.
- Kaur P and Gakhar A** (2014) 9E Model and E-Learning Methodologies for the Optimisation of Teaching And Learning. In *2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*, IEEE, 342-347 pp.
- Kaya A** (2007) Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Balıkesir, 221 s.
- Kaya U** (2018) 48-60 Aylık Çocuklarda Temel Astronomi Kavramlarından Ay Kavramının Öğretim Durumlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kastamonu, 289 s.
- Kaya G ve Yılmaz S** (2016) Açık Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarısına Ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2): 300-318.
- Keçeci G** (2014) Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. *Doktora tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 202 s.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Keller J T** (2001) From Theory to Practice: Creating an Inquiry-based Science Classroom. *PhD Thesis*, Pacific Lutheran University, Science Study and Teaching (Middle school), Washington, 215 pp.
- Keogh B and Naylor S** (1999) Concept Cartoons, Teaching And Learning İn Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4): 431-446.
- Keser Ö F** (2003) Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulaması. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 330 s.
- Kılıç A** (2011) Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 259 s.
- Kılıç A** (2015) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Temelli Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularındaki TPAB ve Sınıf İçi Uygulamalarına Etkisi, *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 286 s.
- Kırılmazkaya G** (2014) Web Tabanlı Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Kavram Öğrenmeleri ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 230 s.
- Koçer D** (2002) Türkiye’de Astronomi Eğitim-Öğretiminin Önemi, Gerekliliği ve Yapılabilecekler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara, 29.
- Köseoğlu F ve Kavak N** (2001) Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, *Gazi Üniversitesi “Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1): 139-148.
- Krajcik, J.S., Simmons, P.S. and Lunetta, V.N.** (2006). A Research Strategy for the Dynamic Study of Students Concepts and Problem Solving Strategies Using Science Software. *Journal of Research in Science Teaching*, 25: 147-155.
- Kurnaz M A, Bozdemir H, Deniz Altunoğlu B ve Çevik E E** (2016). Fen Eğitiminde Astronomi Konu Alanında Yayınlanan Ulusal Makalelerin İncelenmesi. *Journal of Education Faculty*, 18(2): 1398-1417.
- Kutlu Ö, Doğan C D ve Karakaya İ** (2008) Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme. *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi*. Pegem Akademi, Ankara, 1-212 s.
- Küçük A ve Şimşek C L** (2017) Okulöncesi Dönemdeki Çocuklar Uzay Hakkında Neler Biliyor?. *Sakarya University Journal of Education*, 7(4): 730-738.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Küçüközer A** (2016) Fen Bilgisi Eğitimi Alanında Yapılan Doktora Tezlerine Bir Bakış. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1).
- Lawson A E** (1995) The Learning Cycle. Science Teaching and The Development of Thinking. *S. Horne, International Thomson Publishing*. 164: 132-175.
- Lelliott A and Rollnick M** (2010) Big ideas: A Review of Astronomy Education Research 1974–2008. *International Journal of Science Education*, 32(13): 1771-1799.
- Levine P M** (2005) Metaphors and Images of Classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 41(4): 172-175.
- Lim B R** (2001) Guidelines for Designing Inquiry-Based Learning on the Web: Online Professional Development of Educators, *Indiana University*, 1-272.
- Lindell R S** (2001) Enhancing College Students' Understanding of Lunar Phases, *PhD Thesis*, University of Nebraska, Physics and Astronomy, Lincoln, 322 pp.
- Lunsford E, Melear C T, Roth W-M, Perkins M and Hickok L G** (2007) Proliferation of Inscriptions and Transformations Among Pre-service Science Teachers Engaged in Authentic Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4): 538–564.
- Matthews M R** (1994) Science Teaching The Role of History and Philosophy of Science. *Routledge*. Newyork, USA, 4(1): 121-145.
- MEB** (2010) MEB. 2011b). *İlköğretim*, 4.
- MEB** (2013) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, Ankara.
- MEB** (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, Ankara
- Miranda R J** (2012) Urban Middle-School Science Teachers Beliefs About The İnfluence of Their Astronomer-Educator Partnerships on Students' Astronomy Learner Characteristics. *Astronomy Education Review*, 11(1).
- Marschall L, Luehrmann M, Cooper P R, Hayden M B, Snyder G and Good R** (1993) Project CLEA: Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy. *International Amateur-Professional Photoelectric Photometry Communications*, 53: 39.
- McComas W F and Olson J K** (1998) The Nature of Science in International Science Education Standards Documents. In *The Nature of Science in Science Education* Springer, Dordrecht, 41-52 pp.
- McComas W F** (2004) Keys to Teaching the Nature of Science. *The Science Teacher*, 71(9): 24.



## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Metin M ve Özmen H** (2009) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapılandırmacı Kuramın 5E Modeline Uygun Etkinlikler Tasarlarken ve Uygularken Karşılaştıkları Sorunlar. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2).
- National Research Council** (1996) *The National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council** (1999) *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington, DC: National Academy of Sciences.
- National Research Council** (2000) *Inquiry and The National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- National Research Council** (2001) *Inquiry and the National Science Education Standards. A Guide for Teaching ve Learning*. National Academy Press Washington, DC.
- National Research Council** (2007) *Taking Science To School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nuhoğlu H** (2008) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3): 627-638.
- Noyes A** (2004) (Re) Producing Mathematics Teachers: A sociological perspective. *Teaching Education*, 15(3): 243-256.
- Ogle D M** (1986) KWL: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. *The Reading Teacher*, 39(6): 564-570.
- Okulu H Z** (2012) Geliştirilen Astronomi Etkinliklerinin Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Astronomi Bilgi ve Tutum Düzeylerine Etkisi: Muğla Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Muğla, 115 s.
- Okulu H Z** (2019) Stem Eğitimi Kapsamında Astronomi Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Muğla, 519 s.
- Özdemir S M** (2010) İlköğretim Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Araçlarına İlişkin Yeterlikleri ve Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(4): 787-816.
- Özden Y** (2003) *Öğrenme ve Öğretme*, Pegem A Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara, 113-116.
- Özgül S G** (2017) Sorgulama Temelli Oyunların Çocukların Dünya'nın Şekli ve Gece-Gündüz Kavramlarını Algılamalarına Etkisi. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, 185 s.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özmen H** (2004) Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırıcı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1): 100-111.
- Öztürk S** (2004) Eğitimde Yaratıcı Düşünme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2004): 77-84.
- Öztürk D ve Uçar S** (2012) İlköğretim Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri Konusunda Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2): 98-112.
- Pasachoff J M** (2002) What Should College Students Learn? Phases and Seasons? Is Less More or is Less Less?, *Astronomy Education Review*, 1(1): 124.
- Pasachoff J and Percy J** (2005) Teaching And Learning Astronomy: Effective Strategies for Educators Worldwide. *Cambridge University Press*.
- Percy J R** (1998) Astronomy Education: An International Perspective. In *International Astronomical Union Colloquium*, Cambridge University Press, Vol. 162, 2-6 pp.
- Perkins D** (1999) The Many Faces of Constructivism. *Educational leadership*, 57(3): 6-11.
- Popham W J** (1988) The dysfunctional marriage of formative and summative teacher evaluation. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 1(3): 269-273.
- Renner J W, Abraham M R et al.** (1988) The Necessity of Each Phase of the Learning Cycle in Teaching High School Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25: 39-58.
- Rocard M, Csermely P, Jorde D, Lenzen D, Walberg-Henriksson H and Hemmo V** (2007) Science Education now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, *EU Research Report*.
- Ronan C A, İhsanoğlu E ve Günergun F** (2003). *Bilim Tarihi: Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*. TÜBİTAK Yayınları, 4. Basım, Aydoğdu Matbaası, Ankara, 611 s.
- Roth W M and Bowen G M** (1995) Knowing and Interacting: A Study of Culture, Practices and Resources in a Grade 8 Open-Inquiry Science Classroom Guided by a Cognitive Apprenticeship Metaphor. *Cognition and Instruction*, 13(1): 73-128.
- Saban A** (2009) Öğretmen Adaylarının Öğrenci Kavramına İlişkin Sahip Oldukları Zihinsel İmgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2): 281-326.
- Sadeh I and Zion M** (2009) The Development of Dynamic Inquiry Performances Within an Open Inquiry Setting: A Comparison to Guided Inquiry Setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10): 1137-1160.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Saka A** (2006) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 330 s.
- Saka V** (2018) Okul Öncesi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Kavramlarına İlişkin Alternatif Fikirlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kastamonu, 132 s.
- Saraç H** (2017) Temel Eğitim Düzeyindeki Öğrencilerin Dünya ve Evren Konularına İlişkin Tutumlarının İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43: 25-36.
- Sarioğlan A B ve Bayırlı M G** (2017) Sorgulamaya Dayalı Öğretiminin Ay'ın Evreleri Konusunda Öğrencilerin Başarısına Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3): 147-154.
- Schunk D H** (2012) *Learning Theories an Educational Perspective*, 6th edition, ISBN-13: 978-0-13-707195-1, Pearson, Boston, 574 pp.
- Schneps M H, Sadler P M, Woll S and Crouse L** (1989) A Private Universe. *Astronomical Society of the Pacific*.
- Schwab J J** (1962) The Concept of the Structure of a Discipline. *Educational Record*, 43(3): 197-205.
- Shantz D** (2005) Öğretmen Eğitiminde Yenilikçi Bir Yaklaşım mı Yoksa Geleneksel Bir Anlayış mı?. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2): 187-195.
- Simpson R D, Koballa Jr T R, Oliver J S and Crawley F E** (1994) Research on Affective Dimation of Science Learning. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, 1: 211-234.
- Singh K** (2010) Metaphor as a Tool in Educational Leadership Classrooms. *Management in Education*, 24(3): 127-131.
- Siribunnam R and Tayraukham S** (2009) Effects of 7-E, KWL and Conventional Instruction on Analytical Thinking, Learning Achievement and Attitudes Toward Chemistry Learning. *Journal of Social Sciences*, 5(4): 279-282.
- Slater T F, Carpenter J R and Safko J L** (1996) Dynamics of a Constructivist Astronomy Course for in-Service Teachers. *Journal of Geoscience Education*, 44(5): 523-528.
- Slater T F, Safko J L and Carpenter J R** (1999) Long-Term Attitude Sustainability from a Constructivist-Based Astronomy-for-Teachers Course. *Journal of Geoscience Education*, 47(4): 366-368.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Slater S** (2018) International Studies of Astronomy Education Research Database (ISTAR). *RTSRE Proceedings*, 1(1): 341-342.
- Sosyal D ve Afacan Ö** (2012) İlköğretim Öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji Dersi” ve “Fen ve Teknoloji Öğretmeni” Kavramlarına Yönelik Metafor Durumları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19).
- Soylu H** (2004) Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme, *Nobel Yayın*, Ankara, 218 s.
- Şahin H** (2014) Yapılandırmacı Yaklaşım Modelinin Fen Öğretimine Yansımaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(29).
- Şahin Ş** (2012) 5E Öğrenme Modeli ile Desteklenmiş Webquest Ortamlarının Öğrencilerin Başarı ve Memnuniyetlerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Konya, 111 s.
- Şaşan H H** (2002) Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75): 49-52.
- Şengül N** (2006) Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa, 207 s.
- Şensoy A** (2012) Çeşitli Değişkenler Açısından Temel Astronomi Kavramları. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, 116 s.
- Subaşı Ö S** (2018) Fen Bilgisi Öğrencilerinin Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Astronomi Dersine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Bolu, 88 s.
- Sungur S** (2014) Harmanlanmış Öğrenme Temelli Özel Öğretim Yöntemleri-II ve Okul Deneyimi Derslerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Sınıf içi Uygulamaları Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 278 s.
- Sungur Alhan S** (2017) Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Astronomi Temelli Konularda Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 242 s.
- Şimşek N** (2004) Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretime Eleştirel Bir Yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5): 115-139.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Şimşek Laçın C ve Nuhoglu H** (2009) Fen Konularına Yönelik Geçerli ve Güvenilir Bir İlgi Ölçeği Geliştirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18: 28-41.
- Taner M S** (2018) Tübitak Bilim Toplum Programları ve Astronomi İçerikli 4004 Projelerinin Eğitsel ve Bilimsel Değeri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1): 63-67.
- Taner M S, Manap Ö ve Yetkiner R** (2017) Ülkemizdeki Astronomi Etkinliklerinin Fen Bilimleri Programı Üzerine Olası Etkileri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(2): 83-87.
- Taner M S, Manap Ö, Tunca Z, Koçer D ve Aslan Z** (2017) Türkiye’de Bilim Eğitiminin Geliştirilmesi Açısından Astronomi Alanında Yapılanlar: Astronomi Öğretmen Seminerleri (AÖS) Örneği. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(1): 7-22.
- Taşcan M** (2012) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Malatya İli Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Malatya, 143 s.
- Taşcan M ve Ünal İ** (2015) Astronomi Eğitiminin Önemi ve Ülkemizdeki Öğretim Programları Açısından Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40: 25-37.
- Taşcan M ve Ünal İ** (2016) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Bilgi Düzeylerinin Demografik Değişkenler Bakımından İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1).
- Taşcan M** (2013) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Malatya İli Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Malatya, 143 s.
- Taylor I, Barker M and Jones A** (2003) Promoting Mental Model Building in Astronomy Education. *International Journal of Science Education*, 25(10): 1205-1225.
- Terzi Ç** (2011) Türk Eğitim Sistemi’nde Okulların Örgüt ve Yönetim Yapısı ile Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı Arasındaki İlişkinin Çözümlemesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1): 75-82.
- Thomas L and Beauchamp C** (2011) Understanding New Teachers’ Professional Identities Through Metaphor. *Teaching and Teacher Education*, 27: 762–769.
- Thomas M, Sherman and Barbara L Kurshan** (2005) Constructing Learning, *Learning and Leading with Technology*, 32(5).
- Trowbridge L W, Bybee R W et al.** (2000) Models for Effective Science Teaching. Teaching Secondary School Science. B. J. P. New Jersey, USA, Prentice Hall: 232-251.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Trumper R** (2006) Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts-Seasonal Changes-at a Time of Reform in Science Education. *Journal of Research of Science Teaching*, 43(9): 879-906.
- Tunca Z** (2002). Türkiye’de İlk ve Orta Öğretimde Astronomi Eğitim Öğretiminin Dünü, Bugünü. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara, 4.
- Tutkun Ö F ve Aksoyalp Y** (2010) 21. Yüzyılda Öğretmen Yetiştirme Eğitim Programının Boyutları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24: 361-371.
- Türk C** (2015) Modellerle Astronomi Öğretiminin Etkililiği. *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Samsun, 440 s.
- Türk C** (2018) Astronomi Konularının Öğretimi Bağlamında Okul Öncesi Öğretmenleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3): 544-561.
- Türk C ve Kalkan H** (2017) Yükseköğretim Öğrencilerine Yönelik Astronomi Tutum Ölçeği Uyarlama Çalışması. *Celal Bayar University Journal Of Social Sciences/Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3).
- Türnüklü A** (2000) Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 6(4): 543-559.
- Unat Y** (2001) *Astronomi Tarihi*. 1. baskı, ISBN: 9755912843, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 246 s.
- Unat Y** (2003) *Felsefe Ansiklopedisi*, Cevizci A (Ed), Cilt 1, Etik Yayınları, İstanbul, 637-649.
- Veznedaroğlu L ve Özgür O** (2005) Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, Modeller ve İşlevleri. *İlköğretim Online*, 4(2): 1-16
- Von Glasersfeld E** (1998) Cognition, Construction of Knowledge and Teaching. *In Constructivism in science education*, Springer, Dordrecht, 11-30.
- Vygotsky L** (1994) The Development of Thinking And Concept Formation in Adolescence. Van Der Veer R and Valsiner J (Eds.), *The Vygotsky reader*, Oxford: Blackwell, 175-184.
- Wall C A** (1973) A Review of Research Related to Astronomy Education. *School Science and Mathematics*, 73(8): 653-669.
- Wallace C S, Prather E E and Duncan D K** (2012a). A Study of General Education Astronomy Students’ Understandings of Cosmology. Part V. The Effects of a New Suite of Cosmology Lecture-Tutorials on Students’ Conceptual Knowledge. *International Journal of Science Education*, 34(9): 1297-1314.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Wellington J and Osborne J** (2001) Language and Literacy in Science Education. 1st edition, ISBN: 0-335-20599-2, McGraw-Hill Education (UK), 151 pp.
- Wilder M and Shuttleworth P** (2005) Cell inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41(4): 37-43.
- Windschitl M** (2002) Inquiry Projects in Science Teacher Education: What can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? *Science Education*, 87(1): 112–143.
- Yager R** (1991) The Constructivist Learning Model: Towards Real Reform in Science Education. *The Science Teacher*, 58(6): 53-57.
- Yaşar Ş ve Duban N** (2009) Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2).
- Yaşar S** (1998) Yapısalcı Kuram ve Öğrenme- Öğretme Süreci. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt.8, Sayı.1-2, s.68-75, 1998.
- Yener D, Aksüt P, Demir N S, Aydın F, Fidan H, Subaşı Ö ve Aygün M** (2017) Öğretmen Adaylarının “Astronomi” Konusundaki Kavramlara Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2): 531-565.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2008) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Teknikleri*. 5. Baskı, ISBN: 9750200071Seçkin Yayıncılık, Ankara, 366 s.
- Yılmaz E** (2014) 7. Sınıf Temel Astronomi Kavramlarının Etkin Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 98 s.
- Yılmaz E ve Şimşek C L** (2017) “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Öğretmenler Bu Üniteyi Nasıl İşliyor?. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2): 252-267.
- YÖK** <[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)>, Ziyaret tarihi: 29.02.2019.
- Zacharia Z** (2003). Beliefs, Attitudes and Intentions of Science Teachers Regarding the Educational Use Of Computer Simulations and Inquiry-Based Experiments In Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8): 792–823.
- Zurnacı A** (2015) Fen Eğitiminde Astronomi Uygulamaları. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir, 88 s.





## EK AÇIKLAMALAR

### EK A: Etik Kurul İzni

Kayıt Tarihi: 12.04.2018

Protokol No: 354

09/05/2018



T.C

### BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

<b>ÇALIŞMANIN TÜRÜ:</b>	Anket, Ses ve Görüntü Kayıtları
<b>BAŞLIK:</b>	Sorgulama Temelli Mobil Öğrenme Ortamlarının Oluşturulması ve Değerlendirilmesi
<b>SORUMLU ARAŞTIRMACI:</b>	Ayşe ARSLAN
<b>KARAR:</b>	Uygun

#### ETİK KURUL ÜYELERİ

- 1- Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Başkan)
- 2- Doç. Dr. Ayça DEMİR (Başkan Yrd.)
- 3- Doç. Dr. Ali ARSLAN (Başkan Yrd.)
- 4- Prof. Dr. Rıza YILMAZ
- 5- Doç. Dr. Hasan MEYDAN
- 6- Doç. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
- 7- Yrd. Doç. Dr. Hasan ÖZER

#### İMZA


29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

## EK B: MEB Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 17/10/2018-36103



T.C.  
DÜZCE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 10240236-604.01.01-E.18128362  
Konu : Araştırma İzni

02.10.2018

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına)  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Rektörlüğü 67100-Zonguldak

İlgi : a) 22/08/2017 tarihli ve 35558606-10.06.01-E.12607291 sayılı (2017/25) Genelge.  
b) Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının  
16/08/2018 tarihli ve 11538 sayılı yazısı.  
c) 02/10/2017 tarihli ve E.18069451 sayılı Valilik Oluru.

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe ARSLAN'ın ilgi (b) yazı ekinde bulunan "Fen Eğitiminde Mobil Öğrenme Ortamının Sorgulama Temelli Tasarlanması , Uygulanması ve Değerlendirilmesi" konulu araştırmasına veri sağlamak amacıyla ilimizde bulunan ve ekte adı geçen 7 okuldaki Fen Bilimleri öğretmenlerine uygulamaya yönelik izin talebinin uygun görüldüğüne dair, ilgi (c) makam onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgi ve gereğini arz ederim.

Murat YİĞİT  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek: Valilik Oluru ve Ekleri ( 7 sayfa)

Güvenli Elektronik İmza

Aslı ile Aynıdır

03 Ekim 2018

  
Hikmet ALTINIŞIK  
V.H.K.I.

Adres: Valilik Konuğu D Blok İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
Merkez/Düzce  
Elektronik A.Ş: düzce.meb.gov.tr  
e-posta: istatistik81@meb.gov.tr

Bilgi için: Müzeyyen İRFANOĞLU-VHKİ

Tel: 0 (380) 524 13 80/1622  
Faks: 0 (380) 524 13 83

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 35cf-f12a-3dec-8d23-812c kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## EK C: Gönüllü Katılım Formu

### GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın katılımcı, Düzce Bilim ve Sanat Merkezi Fen Bilimleri Öğretmeniyim. Fen Eğitiminde, Astronomi Eğitimi konusunda değişen dünyanın isteklerine cevap verecek nitelikte yenilikçi bir yöntem deneme amacıyla bir araştırma gerçekleştiriyorum. Araştırmadan elde edilen bulgular, Türkiye’de astronomi eğitiminin niteliğinin geliştirilmesi amacıyla kullanılacaktır. Bu araştırma için Bülent Ecevit Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izinler alınmıştır. Araştırma kapsamında sizinle yaklaşık yarım saat sürecek bir görüşme yapacağız. Bu görüşmede, sizin mobil öğrenmeye ve bu yöntemi sorgulama temelli eğitim ile astronomi eğitimine entegrasyonuna yönelik sorular sorulacaktır. Görüşmede özel sorular (politik görüş, cinsel yönelim, din vb.) sorulmayacaktır. Cevaplamak istemeyeceğiniz, özel olduğunu düşündüğünüz sorular olursa cevap vermeyebilirsiniz. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmadan istediğiniz zaman çekilebilirsiniz. Bu durum size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Görüşmede sorulan sorulara vereceğiniz cevaplar, çalışmada yer alan iki araştırmacı dışında kimseyle paylaşılmayacaktır. Araştırma sonuçları eğitim ve bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Araştırmanın tüm süreçlerinde kişisel bilgileriniz ihtimamla korunacaktır. Bu Gönüllü Katılım Formuna adınızı ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur. Görüşme anında konuşulanların not alınması zor olduğu için izin verdiğiniz takdirde ses kayıt cihazı kullanacaktır. Görüşmeler çözümlendikten sonra görüşme metninizi okumanız ve onaylamanız için size verilecektir. Metin üzerinde ekleme, çıkartma ve düzeltme yapabilirsiniz. Bu gönüllü katılım formunu imzalamadan önce veya daha sonra aklınıza gelebilecek olan soruları istediğiniz zaman bize sorabilirsiniz. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu görüşme ya da araştırma bittikten sonra da bana ulaşabilir ve araştırma ile ilgili soru sorabilirsiniz. Araştırmaya katılmayı tercih ediyorsanız, lütfen aşağıya imzanızı atınız. İmzaladıktan sonra size bu formun bir kopyasını vereceğim.

**Katılımcının adı, soyadı:**

**İmzası:**

**Tarih:**

**Araştırmanın yürütücüsü Adı Soyadı:** Ayşe ARSLAN

**Adres:** Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ereğli, Zonguldak

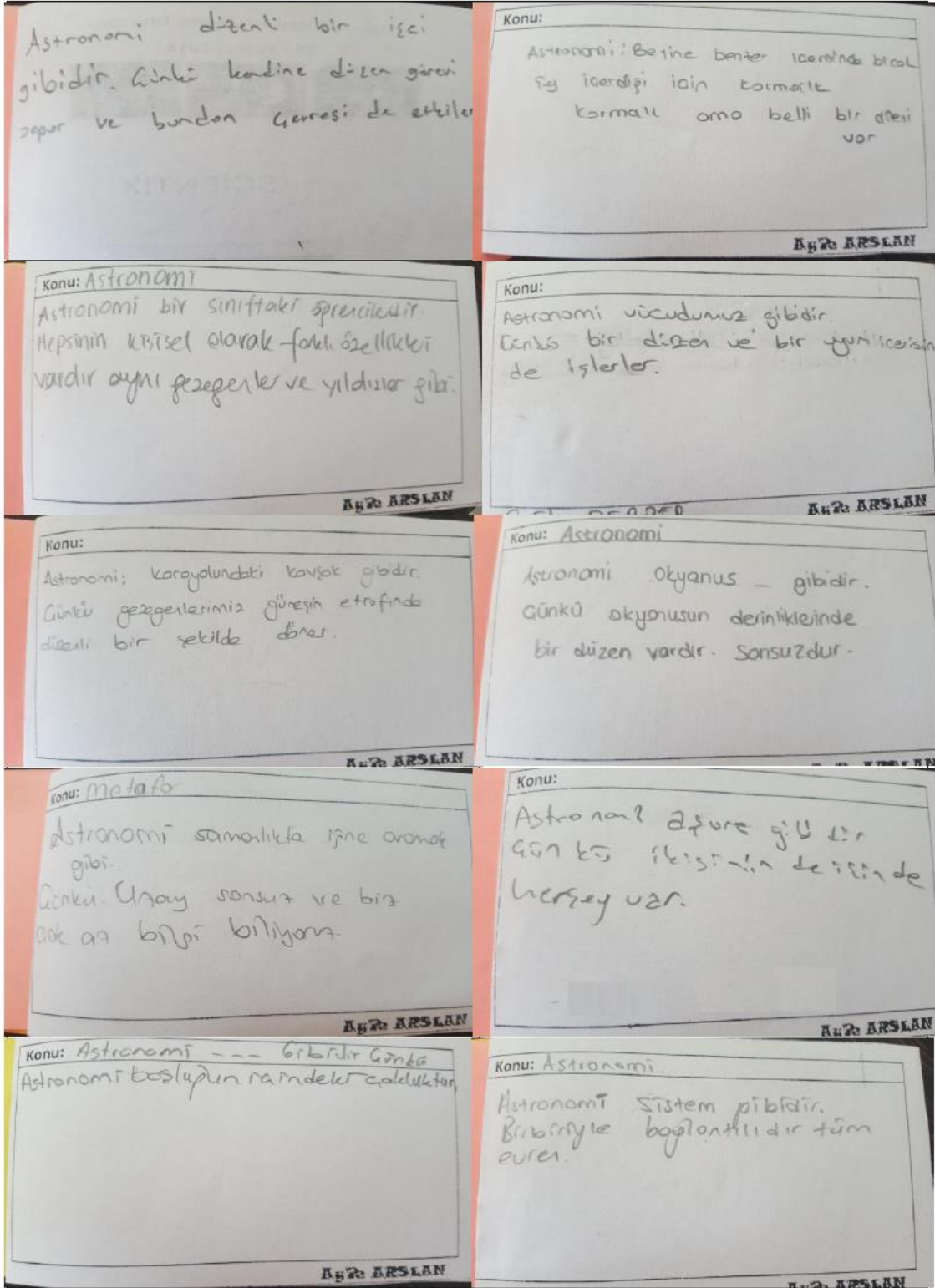
**Tel:**

**E-posta:** aysekaraul@gmail.com

**İmza:**

**Tarih:**

## EK D: Öğretmen Adaylarının Metaforik Algı Kartları Örnek





**EK F: Astronomi Tutum Ölçeği**

<b>Adı Soyadı:</b>	<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
<b>Okulu:</b>					
<b>Cinsiyet: Kadın (...) Erkek (...)</b>					
<b>Sınıf:</b>					
1. Düşünme şeklimden dolayı astronomi konularını anlamakta zorlanırım.					
2. Astronomi kavramlarını anlamak kolaydır.					
3. Astronominin günlük yaşantımla ilişkisi yoktur.					
4. Astronomi ile ilgili soruları cevaplariken sıkıntı yaşarım.					
5. Analitik düşünmenin astronomide nasıl kullanılacağını bilirim.					
6. Astronomi alanında neler yapıldığı ile ilgili hiçbir fikrim yok.					
7. Astronomiyi severim.					
8. Astronomiyi öğrenmenin mesleki yaşamıma bir yararı yoktur.					
9. Astronomi ödevlerimi yaparken kendimi huzursuz hissederim.					
10. Astronomi kavramlarını anlamanın zor olduğunu düşünüyorum.					
11. Astronomi ile ilgili dersler almak hoşuma gider.					
12. Astronomi kavramlarını açıklarken birçok hata yaparım.					
13. Astronomi bilimi ezber gerektiren çok sayıda olguyu içerir.					
14. Astronomi bilimini öğrenebilirim.					
15. Astronomi biliminin bir önemi yoktur.					

## EK G: Öğretmen Adaylarının Çağrışım Kartları Örnek

<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>Gök → Evren → Uzay → Gökyüzü → Güneş →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>ASTRONOMİ</u></p> <p>→ Uzay → → Dünya → → Güneş Sistemi → → Yıldızlar → → Uzay meclisi →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>ASTRONOMİ</u></p> <p>→ Uzay → Uygular → Kara delik → → Gezegen → → Güneş → → Uydular →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Uzay → Yıldızlar arası → Evren → Marslı → Astronom → Gezegen → Astronot → → Uydular →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Gezegen → Venüs → Kopernik → Bilim Adanı → Leonard → Galileo → Einstein → Uzay → Kara delik → Hawking</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Güneş sistemi → Evren → Astronot → → Uzay → → Astronot → → Yıldızlar arası →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Dünya → Uzay → Gezegen → İncelemeler → Sarımsaklı → Kopernik → Ay → Galileo → Güneş → Neil Armstrong</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Evren → Ay → Yıldızlar → Uydular → Gezegen → → Buradan → → Dünya →</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Astronom → Dünya → Astronot → Uranüs → Uzay → Neptün → Evren → Yıldızlar arası → Gezegen → Gök bilimi</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <p>→ Güneş → Dünya → Meteor → Evren → Galaksi → uzay → Boşluk → gökyüzü → Ay → atmosfer</p> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>Ayşe ARSLAN</p>

## EK H: Öğretmenlerin Çağrışım Kartları Örnek

<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Dünya</td> <td>→ Güneş</td> </tr> <tr> <td>→ Gökçe</td> <td>→ Yıldız</td> </tr> <tr> <td>→ Teleskop</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Dünya	→ Güneş	→ Gökçe	→ Yıldız	→ Teleskop		<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Uzun</td> <td>→ Gözlemler</td> </tr> <tr> <td>→ Eren</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Güneş</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Dünya</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Astronot</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Uzun	→ Gözlemler	→ Eren		→ Güneş		→ Dünya		→ Astronot					
→ Dünya	→ Güneş																				
→ Gökçe	→ Yıldız																				
→ Teleskop																					
→ Uzun	→ Gözlemler																				
→ Eren																					
→ Güneş																					
→ Dünya																					
→ Astronot																					
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Uzun</td> <td>→ Eren</td> </tr> <tr> <td>→ Güneş</td> <td>→ Boylam</td> </tr> <tr> <td>→ Tutulma</td> <td>→ Ay</td> </tr> <tr> <td>→ Gün ayı</td> <td>→ 27 Mart</td> </tr> <tr> <td>→ Tutulum çemberi</td> <td>→ Gezegen</td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Uzun	→ Eren	→ Güneş	→ Boylam	→ Tutulma	→ Ay	→ Gün ayı	→ 27 Mart	→ Tutulum çemberi	→ Gezegen	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Güneş</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Gözlemci</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Eren</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Uzun</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Havat</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Güneş		→ Gözlemci		→ Eren		→ Uzun		→ Havat	
→ Uzun	→ Eren																				
→ Güneş	→ Boylam																				
→ Tutulma	→ Ay																				
→ Gün ayı	→ 27 Mart																				
→ Tutulum çemberi	→ Gezegen																				
→ Güneş																					
→ Gözlemci																					
→ Eren																					
→ Uzun																					
→ Havat																					
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Gece</td> <td>→ Samanyolu</td> </tr> <tr> <td>→ Dünya</td> <td>→ Gözet</td> </tr> <tr> <td>→ Eren</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Havat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Yaşam alanı</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Gece	→ Samanyolu	→ Dünya	→ Gözet	→ Eren		→ Havat		→ Yaşam alanı		<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Güneş</td> <td>→ Astronom</td> </tr> <tr> <td>→ Dünya</td> <td>→ Yıldızlar</td> </tr> <tr> <td>→ Ay</td> <td>→ Kara Delik</td> </tr> <tr> <td>→ Gezegen</td> <td>→ Big Boy</td> </tr> <tr> <td>→ Samanyolu</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Güneş	→ Astronom	→ Dünya	→ Yıldızlar	→ Ay	→ Kara Delik	→ Gezegen	→ Big Boy	→ Samanyolu	
→ Gece	→ Samanyolu																				
→ Dünya	→ Gözet																				
→ Eren																					
→ Havat																					
→ Yaşam alanı																					
→ Güneş	→ Astronom																				
→ Dünya	→ Yıldızlar																				
→ Ay	→ Kara Delik																				
→ Gezegen	→ Big Boy																				
→ Samanyolu																					
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Eren</td> <td>→ Zaman</td> </tr> <tr> <td>→ Yıldızlar</td> <td>→ Ay</td> </tr> <tr> <td>→ Güneş</td> <td>→ Tutulma</td> </tr> <tr> <td>→ Dünya</td> <td>→ Havat</td> </tr> <tr> <td>→ Uzun</td> <td>→ Karanlık</td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Eren	→ Zaman	→ Yıldızlar	→ Ay	→ Güneş	→ Tutulma	→ Dünya	→ Havat	→ Uzun	→ Karanlık	<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Güneş</td> <td>→ Fizik potansiyel</td> </tr> <tr> <td>→ Uzun</td> <td>→ Ay</td> </tr> <tr> <td>→ Gözet</td> <td>→ Dünya</td> </tr> <tr> <td>→ Samanyolu</td> <td>→ Havat</td> </tr> <tr> <td>→ Yıldız</td> <td>→ Astronom</td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Güneş	→ Fizik potansiyel	→ Uzun	→ Ay	→ Gözet	→ Dünya	→ Samanyolu	→ Havat	→ Yıldız	→ Astronom
→ Eren	→ Zaman																				
→ Yıldızlar	→ Ay																				
→ Güneş	→ Tutulma																				
→ Dünya	→ Havat																				
→ Uzun	→ Karanlık																				
→ Güneş	→ Fizik potansiyel																				
→ Uzun	→ Ay																				
→ Gözet	→ Dünya																				
→ Samanyolu	→ Havat																				
→ Yıldız	→ Astronom																				
<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Eren</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Uzun</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Güneş Sistemi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Dünya</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Eren		→ Uzun		→ Güneş Sistemi		→ Dünya		<p>SORU: Aşağıdaki kavramın sizde çağrıştıklarını yazın.</p> <p><u>Astronomi</u></p> <table border="0"> <tr> <td>→ Dünya</td> <td>→ Uzun</td> </tr> <tr> <td>→ Güneş</td> <td>→ Fizik</td> </tr> <tr> <td>→ Ay</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Gezegenler</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→ Yıldızlar</td> <td></td> </tr> </table> <p>NOT: Süreniz 30 sn'dir.</p> <p>B.Y. ARSLAN</p>	→ Dünya	→ Uzun	→ Güneş	→ Fizik	→ Ay		→ Gezegenler		→ Yıldızlar			
→ Eren																					
→ Uzun																					
→ Güneş Sistemi																					
→ Dünya																					
→ Dünya	→ Uzun																				
→ Güneş	→ Fizik																				
→ Ay																					
→ Gezegenler																					
→ Yıldızlar																					



## EK I: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları



Bu yarı yapılandırılmış görüşme soruları sizlerin eğitim öncesi hazırbulunuşluk durumunuzu ve eğitim sonrası kazanımlarınızı değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

1. Sorgulama temelli eğitim ile ilgili neler biliyorsunuz?
- Yapılandırılmış Sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?
- Öğretmen Rehberli Sorgulama hakkında neler biliyorsunuz?
- Açık Sorgulama ile ilgili neler biliyorsunuz?
2. Derslerinizde sorgulama temelli eğitimi kullandınız mı? Cevabınız evet ise deneyimleriniz nelerdir?
3. Mobil öğrenme hakkında neler biliyorsunuz?
4. Mobil öğrenmeyi derslerinizde ya da mesleki gelişiminizde kullandınız mı?
5. Sizce mobil öğrenme uygulamasının avantaj ve dezavantajları neler olabilir?
6. Mobil öğrenme ile astronomi eğitimi yapmayı uygun buluyor musunuz?
7. Sizce astronomi eğitimi neden önemlidir?
8. Size göre astronomi eğitimi nasıl yapılmalıdır? Kendi uygulamalarınızdan örneklerle açıklayın.
9.a. Bu eğitimden beklentileriniz nelerdir?
9.b. Bu eğitim beklentilerinizi ne ölçüde karşıladı?



## EK K: Öğretmenlerin KWL Diyagramları Örnek

KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
Astronomi hakkında yeterli doğru bilgilere sahip değilim.	Astronomiyi etkili öğretebilmek için kadar bilgi sahibi olmak öğretilen öğrenmek.	Astronomi hakkında kavramları nereden geldiğini, nasıl oluştuğunu öğedile sorgulayarak bugüne gelen bilim adamlarını öğrenmek.
KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
Bazı aydınlatıcı bilgiler. - Güneşin yapısı - Yıldızlar - Ayın Evreni - Dünya'nın hareketleri	Evrenin nasıl oluştuğu	Astronomi ile ilgili genel bilgiler. - Evrenin nasıl oluştuğu. - Güneşin yapısı. - Yıldızlar. - Ayın Evreni. - Dünya'nın hareketleri.
KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
Astronomi hakkında genel bilgiler.	Astronomi ile ilgili bilgiler ve etkileri.	Astronomi ile ilgili bilgiler. Sorgulama yoluyla nasıl sorular hazırlanır.
KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
- Astronomi - Gezegenler - M, AU - Galaksi	- Bu gezegenlerin görülebilir olduğunu öğrenmek.	- Broke - Kopernik - Kepler - Evren modeli öğrenmek. - Dünya, Ay, Güneş sistemi
KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
Astronomi hakkında yeterli bilgi yok.	Bu alanda hem uygulama boyutu hem de kavramsal boyutu olarak temel oluşturucu bilgi almak.	Bu alanda kavramsal boyutu, tarihi ve farklı dönemlerin özelliklerini öğrenmek.
KWL		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned
Astronomi hakkında bir bilgim yok.	Astronomi farklı bir kavram mıdır yoksa kavramın bir parçası mıdır?	Astronomi hakkında bilgi edinmek. Kavramın bir parçası mıdır yoksa kavramın bir parçası mıdır?

## EK L: Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Ders Planı Örneği 1

### BÖLÜM 1:

Dersin Adı:	FEN BİLİMLERİ
Sınıf:	5. SINIF
Ünitenin Adı/No:	1. ÜNİTE : GÜNEŞ, DÜNYA VE AY
Konu:	AY'IN HAREKETLERİ VE EVRELERİ
Önerilen Süre:	40' + 40'

### BÖLÜM 2:

Öğrenci Kazanımları:	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar
Bilimsel Süreç Basamakları:	
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Dönme Hareketi, Dolanma hareketi Dönme hareketi ve saat yönünde dolanma hareketi ve saat yönünde dolanma hareketi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:	

### BÖLÜM 3:

Giriş (Engage):	Dersin başında Youtube'dan Ay'ın evreleri (Pha of the moon 3D animation) acılarak öğrencilere izlettir. Video izletilirken aşama aşama durdurularak görüntüler hakkında öğrencilerin fikirleri alınır.
Keşfetme (Explore):	Ay ve Dünya'nın hareketleri ile ilgili 2'er kişilik gruplar oluşturularak öğrencilere rol oynama etkinliği yaptırılır.
Açıklama (Explain):	Rol oynama etkinliğinin de yaptırılanlardan ve grupta gösterilen videodan yola çıkarak öğrencilerle tartışma ortamı oluşturularak açıklama yaptırılır.
Derinleştirme (Elaborete):	Öğrencilerin oluşturduğu gruplar ile "Ay'ın Evrelerini Modellenelim" etkinliği yaptırılır.
Değerlendirme (Evaluate):	Bireysel ve grup değerlendirmeleri yapılır.

## 1-) GİRİŞ ETKİNLİĞİ :

Öğrencilere dersin başında Youtube'den "Ay'ın Evreleri (Phases of the moon 3D animation) videosu açılarak öğrencilere izletilir. İzletme aşamasında Ay'ın evrelerinin belirgin olduğu noktalar da video durdurulur ve aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir.

1-) Video da neler gözlemlediniz?

2-) Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin nedeni ne olabilir?  
Öğrencilerin verdiği cevaplardan yola çıkılarak sınıfta tartışma ortamı oluşturulur.

## 2-) KEŞFETME ETKİNLİĞİ :

Öğrenciler ile 2'ser kişilik gruplar oluşturularak rol oynama tekniği kullanılarak aşağıdaki etkinlik yaptırılır.

Etkinliğin Adı: Ay ve Dünya'nın Hareketleri

Malzemeler: Beyaz fon kartonu, çeşitli renklerde boyalar, makas, paket lastiği (2 adet)

Etkinlik Aşamaları:

1-) Fon kartonundan yüzünüze kaplayacak büyüklükte daireler keserek Dünya ve Ay şeklinde maske yapalım. Maskelerimizi Dünya ve Ay renklerine uygun olacak şekilde boyayarak renklendirelim.

2-) Maskemizin her yanına şeklindeki gibi iki delik açalım. Paket lastiğini bu deliklerden geçirerek bağlayalım. Bu işlemler maskeyi yüzünüze taktığınızda sabit kalmasını sağlayacak.

3-) Maskemizi taktığınızda etrafı görebilmek için maske üzerine gözünüzün hizasında delik açalım.

4-) Grup arkadaşımızla birlikte okul bahçesine gidelim. Birimiz Ay maskesini, diğeri Dünya maskesini yüzümüze takalım.

5-) Dünya maskesini takan öğrenci kendi etrafında dönme hareketi yapmalı.

6-) Ay maskesini takan öğrenci ile Ay maskesini takan öğrenci, aynı anda dönmeye başlayarak aynı anda hareketlerini tamamlamalıdır.

Dünya maskesini takan öğrenci ile Ay maskesini takan öğrenci aynı hızla ve aynı yöne dönmektedir. Bu durum hangi sonucun ortaya çıkmasına neden olur?

### 3) AÇIKLAMA ETKİNLİĞİ :

Rol oynama etkinliğinde yaptırılan etkinliklerden ve grupta gösterilen videodan yola çıkarak öğrencilere tortisima ortamı oluşturulup açıklama yapmaları sağlanır. Öğretlere aşağıdaki sorular sorularak açıklama yapmaları sağlanır.

1-) Bir günün bir kısmını gece, bir kısmını gündüz olarak yaparız. Bunun nedeni sizce nedir?

2-) Sizce gündüzün aydınlık gecenin karanlık olmasının nedeni nedir?

3-) Sizce Ay Dünya'nın etrafında dönmeseydi ne olurdu?

4-) Sizce Ay kendi etrafında dönmeseydi ne olurdu?

5-) Sizce Dünya kendi etrafında dönmeseydi ne olurdu?

### 4) DERİNLEŞTİRME ETKİNLİĞİ :

Öğrencilerin oluşturduğu gruplar ile "Ay'ın Evrelerini Modelleyelim" etkinliği yaptırılır.

Etkinliğin Adı: Ay'ın Evrelerini Modelleyelim

Malzemeler: 1 paket kremalı bisküvi, kasık, kalem, fon kartonu, pergel

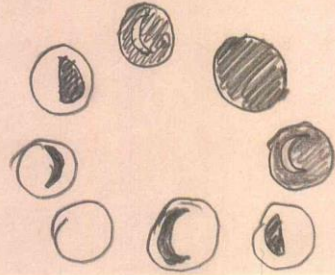
Etkinliğin Aşamaları:

1-) Kremalı bisküvilerin arasını acalım. Bu işlemi yaparken bisküvileri kırmamaya özen gösterelim.

2-) Bisküvilerin kremasını kasıkla sıyrarak şeklindeki gibi Ay'ın evrelerini oluşturalım.

3-) Fon kartonu üzerine pergelle şeklindeki gibi 8 adet daire çizelim. Her bir dairenin altına Ay'ın evrelerinin isimlerini sırasıyla yazalım.

4-) Hazırladığımız bisküvileri fon kartonunda doğru yerlere yerleştirelim.



## 5) DEĞERLENDİRME ETKİNLİĞİ

Öğrencilerden 25 gün boyunca her gece Ay'ı gözlemlemeleri buna göre aşağıdaki tabloya gözlemlerini kaydetmeleri istenir.  
Gözlemleri sabitlerin altına Ay'ın her bir evrede aldığı yazılmalıdır.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

Sınıfta gözlemleri paylaşılır. Herkes kendi gözlemlerini arkadaşlarıyla paylaşır ve tartışır (1 ay sonunda)

## EK M: Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Ders Planı Örneği 2

### BÖLÜM 1:

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5. sınıf
Ünitenin Adı/No:	F.5.1.2.1. / F.5.1.2.2.
Konu:	Ay'ın Yapısı ve Özellikleri
Önerilen Süre:	40 (4 ders saati)

### BÖLÜM 2:

Öğrenci Kazanımları:	F.5.1.2.1 Ay'ın özelliklerini açıklar. F.5.1.2.2 Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.
Bilimsel Süreç Basamakları:	• Gözlem • Sınıflandırma • Veri toplama • Karşılaştırma • Çıkarım
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Ay'ın Yapısı Krater Lydü
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunuş - buluş , soru - cevap
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:	Kağıt, kalem, gökyüzü gözlemi için gerekli araç.

### BÖLÜM 3:

Giriş (Engage):	Bulutlu bir gecede gökyüzünü hiç gözlemlediniz mi? Hangi gök cisimlerini gözlemlediniz, isimlerini biliyor musunuz? Hangisini en parlak ve en büyük gözlemlediniz? Sadece bu gök cisminin yapısı nasıldır?
Keşfetme (Explore):	Sınıfı 3-4 kişilik gruplara ayırıp, her grubu Ay'ın yüzeyinin çekildiği bazı fotoğraflar verilmiş ve bu fotoğrafları inceleyip ne gözlemlediklerine dair tartışılıp not aldırılır.
Açıklama (Explain):	Tartışıp not aldıkları bilgileri sunmaları istenir.
Derinleştirme (Elaborete):	Ay'ın yapısı ile ilgili videolar izletilir. Diğer konularla da ilişkilendirme yaptırılmaları sağlanır.
Değerlendirme (Evaluate):	Grupça ve bireysel olarak çalışmalarını süreci göz önüne alarak değerlendirme yapılır.



## Giriş

Öğretmen sınıfa gelir, merak uyandırmak ve dikkat çekmek amacıyla öğrencilere sorar;

"Bulutlu bir gecede gökyüzünü hiç gözlemlediniz mi?"

Bu sorunun cevapları beklenir. Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra devam edilir.

"Hangi gök cisimlerini gözlemlediniz, isimlerini biliyor musunuz? Hangisini en parlak ve en büyük gözlemlediniz? Sizde bu gök cisimlerinin yapısı nasıldır?" Soruları sorulduktan sonra öğrencilerden verdikleri cevaplar dinlenir.

## Keşfetme

Etkinlik: Gözlem Yapma

Sınıf 3-4 kişilik gruplara ayrılır. Çeşitli Ay'ın yüzeyinin çekildiği bazı fotoğraflar dağıtılır. Fotoğraflardan yola çıkarak tahminleri bir kağıda yazdırılır ve sınıftaki diğer gruplara dağıtılarak diğer grupların tahminleri ile kendi grup tahminleri arasında karşılaştırma yaparak elde ettikleri bulguları rapor haline getirirler.

## Açıklama

Her gruptan bir grup yöneticisi seçilerek rapor haline getirdikleri bulguları sunmaları istenir.

Öğretmen, kavramların ve becerilerin geliştirilmesine yol açan sorular sorar. "Ay'ın yüzeyi kraterli yapıyken Dünyada neden krater yoktur?" sorusu sorulur.

## Derinleştirme

Ay'ın yapısıyla ilgili videolar izletilir. Daha sonra sınıfa;

"Etrafımızda yüzeyi Ay'ın yüzeyine benzeyen nesne var mıdır?" sorusu sorulur ve sınıfı tartışarak cevabı kendilerinin bulması sağlanır.

## Değerlendirme

Grupla değerlendirmede akron değerlendirmesi yapılır. Öğrencilerin grup arkadaşlarını değerlendirmesi sağlanır. Bireysel değerlendirme de sürece bakılarak bilgi ve kavrama düzeyindeki durumları değerlendirir.

## EK N: Öğretmenlerin Oluşturduğu Ders Planı Örnek 1

### BÖLÜM 1:

1

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5. Sınıf
Ünitenin Adı/No:	Çiğnem Dünyası Ay
Konu:	Ayın hareketleri ve evreleri
Önerilen Süre:	40+40

### BÖLÜM 2:

Öğrenci Kazanımları:	F.5.1.3.1. Ayın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. 2. Ayın dönme hareketi yaptığı belirtilir. 3. Ayın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.
Bilimsel Süreç Basamakları:	5. Hiperkuv, Derin öğrenme kuv, 32. Gözlem ve Keşif, ve elle
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Ayın dönme hareketi, Ayın dolanma hareketi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Buluş, Soruş, Soru-Cevap, Modelleme,
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:	40 El feneri, Kupa, ip, Papatya, Makaz, i

### BÖLÜM 3:

Giriş (Engage):	Ayın belkının her saati depre- mi fark ettiniz mi? Sorusuna örnekle örnekler alınır. Ayın hareketleri ilgili filmler izletilir.
Keşfetme (Explore):	Ay takvimi yapılacaktır.
Açıklama (Explain):	Ay takviminin ay saatleri grafiği halinde sınıfa sunulacaktır.
Derinleştirme (Elaborete):	Ayın hareketlerini anlatan bir video izlettirilir.
Değerlendirme (Evaluate):	Yapılan takvimler değerlendirildi,

## EK O: Öğretmenlerin Oluşturduğu Ders Planı Örnek 2

### BOLUM 1:

Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	5. sınıf
Ünitenin Adı/No:	1. Ünite = Güneş - Dünya ve Ay
Konu:	Ay'ın Yapısı ve Özellikleri
Önerilen Süre:	40' + 40'

### BÖLÜM 2:

Öğrenci Kazanımları:	Ay'ın özelliklerini açıklar. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik
Bilimsel Süreç Basamakları:	Ürettiği fikirleri tartışır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Ay, Ay atmosferi, Ay yüzeyi, Uydu, Krater
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Sunus, buluş, soru - cevap, deney yöntemi, modelleme.
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:	Ay yüzey modeli için küre top, aliminyum folyo, yapıştırıcı, kâğıt, kalem, camur

### BÖLÜM 3:

Giriş (Engage):	Gösteri etkinliği aracılığıyla Ay'ın yüzey özellikleri hakkında merak uyandırılır. Etkinliğin ne ile ilişkili olabileceği sorulur.
Keşfetme (Explore):	Akıllı tahta yardımıyla Ay'ın yüzeyini keşfetmeleri sağlanır. Uygulama ile ilgili talimatlar verildi. Öğretmen sorular yönlendirir.
Açıklama (Explain):	Dünya yüzeyi ile Ay yüzeyi arasındaki farklar sorulur. Ay yüzeyinin oluşum sebepleri sorulur. Öğrencilerden açıklama alınır.
Derinleştirme (Elaborete):	Online uygulamalarla eğitim teknolojilerinin kullanımı yaygınlaştırılır. (merpa kampüs ve eba gibi) spacecraft) Öğrencilerden dönüt almak amaçlı sorular yönlendirilir.
Değerlendirme (Evaluate):	Tanıyıcı dallanmış ağaç oluşturulur. Kavram haritası oluşturulur. Özdeğerlendirme çalışması yapılır.



## ÖZGEÇMİŞ

1980 Sakarya doğumludur. Sakarya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünü 2002 yılında bitirmiştir. 2016 yılından itibaren The Community for Science Education in Europe (Scientix) projesinin elçiliği, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) uygulamalı bilim eğitimi formatörlüğü görevini sürdürmektedir. 2017 yılında Programme for International Student Assessment (PISA) araştırmasının il temsilciliği ve Teaching and Learning International Survey (TALIS) uluslararası anketinin ulusal kalite gözlemciliği görevini yürütmüştür. 2019 yılından itibaren ise Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire (CERN) bilim elçiliği ve International Astronomical Union (IAU) karanlık gökyüzü elçiliği görevini sürdürmektedir. Halen Düzce Bilim ve Sanat Merkezinde Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

### **ADRES BİLGİLERİ:**

Adres: Düzce Bilim ve Sanat Merkezi Kiremitocağı Mah. Kalyon Sok. No.2 Merkez / Düzce

Tel: (+90) 380 524 12 45

E-posta: [aysekaraul@gmail.com](mailto:aysekaraul@gmail.com)