

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**ARGÜMANTASYON TABANLI ASTRONOMİ ÖĞRETİMİNİN  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA,  
SÖZDE-BİLİM VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Yüksel ÇEKBAŞ**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Mesut ÖZEL**

**Bu çalışma BAP tarafından 2015EĞBE004 nolu Doktora tez projesi olarak desteklenmiştir.**

**DENİZLİ-2017**

## DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. İzzet KARA

Üye (Danışman): Yrd. Doç. Dr. Mesut ÖZEL

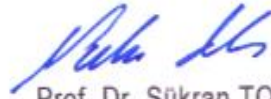
Üye : Doç. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ

Üye : Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER

Üye : Doç. Dr. Kadir BİLEN



Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 10/02/2017 tarih ve 6./12 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Şükran TOK

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tezyazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Yüksel ÇEKBAŞ



## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin hazırlanmasında ve sonuçlanmasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, danışmanım Yrd.Doç.Dr. Mesut ÖZEL hocama,

Tezin her aşamasında değerli görüşleri ile bana yol gösteren, fikirleri ile bana ışık tutan tez izleme jürimde bulunan Sayın Doç. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ, Sayın Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER ve Sayın Doç. Dr. Kadir BİLEN'e,

Engin bilgi ve deneyimlerini paylaşarak pek çok araştırmacıya olduğu gibi bana da ilham kaynağı olan, değerli bilim insanları Sayın Prof. Dr. Ethem DERMAN ve Sayın Prof. Dr. Dursun KOÇER hocalarıma,

Araştırmanın başından sonuna kadar maddi-manevi yardımlarını benden esirgemeyen, hayatımda çok önemli yeri olan değerli çalışma arkadaşım Yrd.Doç.Dr. Serkan SAY ve değerli katkıları ile araştırmama destek olan Nagehan MUHCU SAY'a,

Araştırmam boyunca bana destek ve moral veren Fen Bilgisi Anabilim Dalında görev yapmakta olan tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma,

Araştırmaya destek sağlayan Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri(BAP) Birimine,

Beni yetiştiren, emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim sevgili anne, babama,

Ve son olarak iyi günde, kötü günde hep yanımda olan, tez çalışmam boyunca sabırla ve anlayışla beni destekleyen, yol arkadaşım, sevgili eşim Pınar ÇEKBAŞ'a ve çalışmalarım sürecince yeterince ilgilemediğim oğullarım Yavuz ve Yunus'a,

Sonsuz teşekkürler ediyorum. İyi ki varsınız sayın hocalarıma, sevgili arkadaşlarıma ve canım aileme.

## ÖZET

### **Argümantasyon Tabanlı Astronomi Öğretiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına, Sözde-Bilim ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin Değerlendirilmesi**

Yüksel ÇEKBAŞ

Batıl inanç veya hurafe olarak adlandırılan boş inanışları bilimsel kuram ve kavramlardan ayırmak günümüzde belki o kadar zor değildir. Ancak bilimsel olma iddiası taşıyan ama bilimin doğasından uzak sözde-bilimsel inanışlar için aynı şeyi söyleyemeyiz. Bilim insanlarının çabasına rağmen son yıllarda gelişen iletişim olanakların da etkisiyle farklı alanlarda pek çok sözde-bilimsel inanış toplumda popülerliğini korumaktadır. Asıl görevi bilim öğretmek olan fen bilgisi öğretmenlerinin de bilimsel olanla olmayanı sağlıklı bir şekilde ayırt edebilmeleri, öğrencilerini ve toplumu bu konuda aydınlatmaları beklenmektedir.

Bu çalışmada, Walton'ın diyaloga dayalı argüman yapısı esas alınarak oluşturulan argümantasyon uygulamaları ile astronomi ile ilgili bazı sözde-bilimsel inanışlar ele alınmıştır. Gerçekleştirilen argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisi incelenmiştir. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan ve astronomi dersine kayıtlı üç ve dördüncü sınıfta bulunan 54 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma metot kullanılmıştır. Deney grubunda bulunan 26 öğretmen adayı ile argümantasyon odaklı astronomi öğretimi gerçekleştirilirken, 28 öğretmen adayının bulunduğu kontrol grubunda astronomi dersi normal seyrinde işlenmiştir.

Araştırmanın başında ve sonunda her iki gruba da Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı, Epistemolojik İnançlar ve Bilimin Doğası İnanışları Ölçekleri uygulanmış, ayrıca çalışmanın sonunda her iki gruptan amaçlı olarak seçilen altışar öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Argümantasyon odaklı öğretim

uygulamalarından elde edilen görsel ve yazılı veriler diğ er nicel ve nitel verilerle birlikte değ erlendirilmiş ve yorumlanmı ştır.

Araştırmanın nicel boyutu ile ilgili olarak elde edilen verilere göre, deney ve kontrol gruplarında söz konusu boyutların hepsinde olumlu yönde bir gelişim olduğ u fakat deney grubundaki öđ retmen adaylarındaki gelişimin anlamlı bir düzeyde kontrol grubundan fazla olduğ u ortaya çıkmı ştır. Araştırma sonunda gerç ekleştirilen yarı yapılandırılmı ş görüşmelere katılan öđ retmen adaylarının görüşlerinden elde edilen nitel veriler de aynı şekilde deney grubundaki katılımcıların bilim, sözde-bilim ayrımı konusunda daha başarılı oldukları, epistemolojik inanç ve bilimin doğ asına yönelik inanışlarının kontrol grubundan gelen katılımcılara oranla daha yüksek olduğ unu göstermektedir. Bu sebeple, argümantasyon odaklı astronomi öđ retiminin fen bilgisi öđ retmen adaylarının, bilim, sözde-bilim ayrımında, epistemolojik inançlarında ve bilimin doğ asına yönelik inanışlarında etkili olduğ u sonucuna ulaşılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Argümantasyon, Walton Diyalog Yapısı, Astronomi, Sözde-Bilim, Epistemolojik İnançlar, Bilimin Doğ ası, Fen Eđ itimi.

## **ABSTRACT**

### **The Evaluation of the Effect of an Astronomy Course Based on Argumentation on Pre-Service Science Teachers' Nature of Science, Pseudo-Science and Epistemological Beliefs**

Yüksel ÇEKBAŞ

It is not difficult to distinguish superstitious beliefs from scientific theories in today's world. But one cannot claim the same thing when it comes to beliefs claimed to be scientific but which are in reality far from the nature of science. Despite the endeavors of scientists, many pseudo-scientific beliefs in different fields are still popular among people which is far easier by means of various increasing communication facilities. Science teachers whose main aim is to teach science are also expected to distinguish the scientific information from the non-scientific one and enlighten their students and the society about it.

In this study, argumentation applications have been performed by using Walton's Dialogue Framework. The aim is to clarify topics related to pseudo-scientific beliefs about astronomy and the effect of argumentation based astronomy teaching on pre-service science teachers' nature of science, pseudo-scientific and epistemological beliefs. Mixed method in which both qualitative and quantitative research method is used together has been applied in this study conducted with 54 pre-service science teachers attending astronomy classes in Pamukkale University, Faculty of Education, Science Education Department. While conducting argumentation oriented teaching with 26 pre-service teachers in experimental group, with 28 pre-service teachers in control group, the teaching was conducted without any intervention.

Science and Pseudo-science Differentiation, Epistemological Beliefs and Nature of Science Beliefs Scales have been implemented in both groups, both at the beginning and at the end of the study, and 6 pre-service teachers chosen purposefully from each group at the end of the study are interviewed using a semi-structured interview. Visual and written data collected from argumentation oriented teaching methods are evaluated and interpreted with other qualitative and quantitative data.

According to the data obtained through quantitative dimension it is observed that there is a positive change in all relevant dimensions in both experimental and control

groups but the change in pre-service teachers in the experimental group is observed to be relatively and meaningfully farther. Similarly, the qualitative data obtained from the views of pre-service teachers through the semi-structured interviews at the end of the study have shown that the experimental groups participants are more successful in discriminating science and pseudo-science and that their score in epistemological beliefs and nature of science beliefs are relatively higher. For this reason, we can come to a conclusion that argumentation oriented astronomy teaching is effective in pre-service science teachers scientific, pseudo-scientific and epistemological beliefs and their beliefs in nature of science.

**Key Words:**Argumentation, Walton's Framework, Astronomy, Pseudo-Science, Epistemological Beliefs, Nature of Science, Science Teaching



## İÇİNDEKİLER

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU.....	iii
ETİK BEYANNAMESİ.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	6
1.4. Varsayımlar.....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	8
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>9</b>
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	9
2.1.1. Argümantasyon.....	9
2.1.2. Toulmin'in Tartışma Modeli.....	11
2.1.3. Walton Diyalog Yapısı.....	14
2.1.4. Fen Öğretimi ve Argümantasyon.....	18
2.1.5. Epistemolojik İnançlar.....	21
2.1.6. Bilimin Doğası.....	233
2.1.7. Sözde-Bilim.....	266
2.1.7.1. Astronomi ile ilgili sözde-bilimsel unsurlar.....	311
2.2. İlgili Araştırmalar.....	333

2.2.1.	Argümantasyon ile İlgili Araştırmalar .....	333
2.2.1.1.	Ulusal araştırmalar.....	333
2.2.1.2.	Uluslararası araştırmalar.....	377
2.2.2.	Epistemolojik İnançlar ile İlgili Araştırmalar .....	3939
2.2.2.1.	Ulusal araştırmalar.....	39
2.2.2.2.	Uluslararası araştırmalar.....	422
2.2.3.	Bilimin Doğası ile ilgili Araştırmalar .....	444
2.2.3.1.	Ulusal araştırmalar.....	44
2.2.3.2.	Uluslararası araştırmalar.....	477
2.2.4.	Sözde-Bilim ile İlgili Araştırmalar .....	511
2.2.4.1.	Ulusal araştırmalar.....	511
2.2.4.2.	Uluslararası araştırmalar.....	522
<b>3.</b>	<b>YÖNTEM.....</b>	<b>544</b>
3.1.	Araştırmanın Modeli .....	544
3.2.	Çalışma Grubu .....	566
3.3.	Verilerin Toplanması .....	57
3.4.	Veri Toplama Araçları .....	5959
3.4.1.	Nicel Veri Toplama Araçları .....	59
3.4.1.1.	Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği. ....	59
3.4.1.2.	Bilimin doğası inanışları ölçeği.....	60
3.4.1.3.	Bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeği.....	61
3.4.2.	Nitel Veri Toplama Araçları .....	622
3.4.2.1.	Argümantasyon etkinlikleri. ....	622
3.4.2.2.	Yarı yapılandırılmış görüşmeler.....	633
3.4.2.3.	Argüman etkinlik formları.....	644
3.5.	Verilerin Analizi.....	677
3.5.1.	Nicel Verilerin Analizi.....	677

3.5.2.	Nitel Verilerin Analizi .....	677
3.6.	Geçerlik ve Güvenirlik .....	68
<b>4.</b>	<b>BULGULAR VE YORUM .....</b>	<b>711</b>
4.1.	Nicel Veri Kaynaklarından Elde Edilen Bulgular .....	71
4.1.1.	Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular .....	71
4.1.2.	Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular .....	73
4.1.3.	Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	744
4.2.	Nitel Veri Kaynaklarından Elde Edilen Bulgular ve Yorum .....	755
4.2.1.	Argümantasyon Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular ve Yorum .....	76
4.2.1.1.	Birinci etkinlik: Ben Bir Rektör Olsaydım.....	76
4.2.1.2.	İkinci etkinlik: Burçlarla Karakter Analizi.....	78
4.2.1.3.	Üçüncü etkinlik: Okuduğumuz Haberler Ne Kadar Bilimsel?.....	800
4.2.1.4.	Dördüncü etkinlik: Ay'a Yolculuk.....	822
4.2.1.5.	Beşinci etkinlik: UFO.....	844
4.2.1.6.	Altıncı etkinlik: Antik Uzaylılar.....	866
4.2.1.7.	Argüman Şemalarının Genel Değerlendirmesi.....	87
4.2.2.	Yarı yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	89
4.2.2.1.	Birinci görüşme sorusuna yönelik bulgular.....	90
4.2.2.2.	İkinci görüşme sorusuna yönelik bulgular. ....	92
4.2.2.3.	Üçüncü görüşme sorusuna yönelik bulgular. ....	94
4.2.2.4.	Dördüncü görüşme sorusuna yönelik bulgular.....	95
4.2.2.5.	Beşinci görüşme sorusuna yönelik bulgular.....	97
4.2.2.6.	Altıncı görüşme sorusuna yönelik bulgular.....	99
4.2.2.7.	Yedinci görüşme sorusuna yönelik bulgular. ....	1011
4.2.2.8.	Sekizinci görüşme sorusuna yönelik bulgular.....	1033
4.2.2.9.	Dokuzuncu görüşme sorusuna yönelik bulgular. ....	1044
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>10606</b>

<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>1133</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>138</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>16565</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 Araştırma Deseni.....	55
Tablo 3.2 Çalışma Grubunun Dağılımı.....	56
Tablo 3.3 Veri Toplama Süreci.....	57
Tablo 3.4 Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları.....	61
Tablo 3.5 Etkinlikler ve Etkinlik Odak Noktaları.....	63
Tablo 4.1 Bilim, Söзде-Bilim Ayrımı Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	71
Tablo 4.2 Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.3 Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları.....	74
Tablo 4.4 Birinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemalarının Frekans ve Yüzde Değerleri.....	76
Tablo 4.5 İkinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemalarının Frekans ve Yüzde Değerleri.....	78
Tablo 4.6 Üçüncü Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları.....	80
Tablo 4.7 Katılımcılara Göre Bir Haberde Bulunması Gereken Bilimsellik Ölçütleri.....	81
Tablo 4.8 Dördüncü Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları.....	82
Tablo 4.9 Beşinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları.....	84
Tablo 4.10 Altıncı Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları.....	86
Tablo 4.11 Tüm Etkinliklerde Kullanılan Argüman Şemaları ve Kullanım Sıklıkları .....	88
Tablo 4.12 Belirsiz, Güvenilmez ve Ön Yargıya Dayalı Argüman Şema Sayılarının Genel Argüman Şema Sayılarına Oranları.....	89
Tablo 4.13 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Katılımcılarının BSBAÖ Ön Test- Son Test Analiz Sonuçları.....	90
Tablo 4.14 Birinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	91
Tablo 4.15 İkinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	93

Tablo 4.16 Üçüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	94
Tablo 4.17 Dördüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	96
Tablo 4.18 Beşinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	97
Tablo 4.19 Altıncı Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	99
Tablo 4.20 Yedinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	101
Tablo 4.21 Sekizinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	103
Tablo 4.22 Dokuzuncu Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler.....	105

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Toulmin Argüman Modeli.....	12
Şekil 2.2 Walton'un Tartışma Yapısı.....	17
Şekil 3.1. Vee Diyagramı.....	65
Şekil 3.2 Bütünleştirme Tablosu.....	66

# 1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problemi tanımlanarak, amaçları ile birlikte önemi belirtilecek, sınırlılıkları ortaya konularak araştırmada vurgulanan önemli kavramlara ait tanımlara yer verilecektir.

## 1.1. Problem Durumu

Başını kaldırıp gökyüzüne bakıp gördüğü manzara karşısında hayranlık ve merak duygularına kapılan ilk insandan bugüne astronomi sürekli olarak temel bilimlerin önemli bir parçası olmuştur. Tarihsel metinler incelendiğinde neredeyse her uygarlığın gökyüzünü tanıma adına çeşitli çalışmalar yaptıkları görülmektedir. İnsanoğlu işlerini planlayabilmek için Ay ve Güneş'in hareketlerine dayanan takvimler yapmış veya yön bulmada yıldızların konumundan yararlanmış. İnsanoğlu ilk astronomi çalışmalarına günlük yaşamda ihtiyaçlarını karşılamak için gök cisimlerini takip ederek başlamış, bugün ise sahip olunan teknolojinin sınırları içerisinde evrenin uzak köşelerini gözleyip bilgi edinebilir hale gelmiştir.

Özellikle 20. Yüzyılın başlarında Fizik, Kimya ve Matematik alanlarındaki baş döndürücü gelişmelerin astronomi alanı için yepyeni uygulamaları hayata geçirdiği söylenebilir. Gelişmiş ülkelerin öncülüğünde, uzay çağı olarak adlandırılan bir zaman dilimine adım atılmış ve tarih öncesi çağlardan bu yana gözlemlenen gökyüzünün sırları birer birer çözülmeye başlanmıştır. Çözülen her sır, astronominin gelişmesine yardım eden matematik, fizik, kimya gibi birçok bilim dalının gelişmesine katkı sağlamış ve bu etkileşim astronomi kültürünü toplumsal yaşamın vazgeçilmez bir unsuru haline getirmiştir.

Binlerce yıldır insanların gökyüzünde gördükleri karşısında hissettikleri merak, ilgi ve hatta korkuyu fırsat bilerek yorum ve yönlendirme yapan pek çok astrolog, kâhin, büyücü veya falcı olmuştur. Bu insanlar, insanların doğa olayları karşısında içinde buldukları zayıflık ve çaresizliği çeşitli şekillerde kullanarak bireyleri ve toplumu yönlendirme çabası içerisine girmişlerdir. Bilimsel bilginin ve yöntemin olmadığı çağlarda sıklıkla karşılaşılan bu tür yaklaşımların günümüzde de örneklerini görmek mümkündür. Bugünün falcı, büyücü ve kâhinleri, gelişen teknolojik olanakları çıkarları uğruna manipüle ederek bilimselmiş gibi görünen argümanlarıyla binlerce yıl öncesindeki meslektaşlarıyla aynı amaca hizmet etmektedirler. Bilimden uzaklaşan, sorgulamadan her gördüğüne veya duyduğuna inanan



bireylerden oluşan bir toplumun farklı amaçlara yönlendirilmesinin oldukça kolay olacağı akla gelmektedir.

Bilimin hayatımızdaki yeri düşünüldüğünde bilim eğitiminin giderek önem kazanması kaçınılmaz olmuştur. Bilimin düşünce yollarını kullanarak akılcı kararlar alabilen bilim okuryazarı bireyler yetiştirebilmek tüm toplumların temel eğitim konularından haline gelmiştir (Duschl vd., 2007; Millar ve Osborne, 1998).

Bu bağlamda fen eğitiminin önemi bir kere daha karşımıza çıkmaktadır. Genel anlamda fen bilimleri, doğadaki varlıkları ve doğal olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genellemeler ve ilkeler bulma yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayreti olarak tanımlanır (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Bireysel ve toplumsal yaşam kalitemizi artırabilmek için hayatın her alanında karşımıza çıkan fen kavramlarını doğru ve eksiksiz bir şekilde öğrenmek gerekmektedir. Bilim ve teknolojinin baş döndürücü ilerlemesine paralel olarak hem fen bilimlerinde hem de fen bilimi öğretiminde yeni kavramlar ve yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu alanda araştırma yapan bilim insanlarının ortak amacı en doğru ve verimli bir şekilde fen kavramlarının öğrencilere aktarılmasını sağlamaktır. Son yıllarda, fen eğitimi, bilimin doğası, bilimsel süreçler ve bilim-teknoloji-toplum gibi kavramlarla birlikte incelenir olmuştur (MEB, 2013). Bilgi ve bilimsel bilgi kuramının ele alındığı yaklaşımlar fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013) tarafından ortaya konulan fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunda ise daha kapsamlı olarak: “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireylerin; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olması gerektiği” belirtilmektedir.

Hodson (1993), bilimin doğasını öğretmenin, fen eğitimi ve öğretiminin ana amaçları arasında yer aldığını belirtmiştir. Lederman (2004) ise, öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanarak bilinçli kişisel ve sosyal kararlar verebilmesi için öncelikle bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve buna bağlı olarak bu bilginin kaynağını ve sınırlarını derinlemesine anlaması gerektiğini belirtmiştir.

Bilim filozoflarının, özellikle 1960'lı yıllardan bu yana bilimin ne olduğu ve işleyişi ile ilgili farklı bakış açıları geliştirdikleri görülmektedir. Bilimin değişken ve dinamik yapısı düşünüldüğünde bu görüş farklılıkları şaşırtıcı değildir. Lederman ve Zeidler (1997), bilimin doğasını bilimin epistemolojisi olarak görmüş, bilmenin ve bilginin gelişiminin özü olduğunu belirtmişlerdir. Meichtry (1993), bilimin doğasının; hem bilimsel bilginin doğasını, bilimsel teşebbüsü ve bilim insanlarının çalışmalarını içeren bilimsel süreçleri hem de bilimin ürünlerini ifade ettiğini vurgulamıştır.

Fen dersi amaçlarını üç boyutta ele alan Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council), fen eğitimiyle bilim eğitiminin bütünleşik yapısına vurgu yapmaktadır. Konseye göre fen dersi, öğrencilerin sorgulama yeteneklerinin gelişimine, bilimle ilgili anlayış geliştirmelerine ve bilimsel sorgulama anlayışı geliştirmelerine yardımcı olmalıdır (NRC, 2000).

Öğrencilerin, bilimsel bilgiyi edinmesi, yapılandırması ve zihinsel faaliyetlerinin gelişmesi sürecinde öne çıkan yöntemlerden birisi de argümantasyondur (Erduran, Ardaç ve Güzel, 2006). Argümantasyon, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerden yararlanarak görüşlerini destekleyen sebepleri açıkça ifade etmesini ve bu görüşlerini haklı çıkarmaya çaba göstermesine dayalıdır. Karşıt görüşe sahip olan diğer öğrenciler de alternatif fikirlerini ve şüphelerini açıkça ortaya koyarlar. Bu şekilde bir bilim insanı gibi çalışarak, iddialarını kanıtlamak için gerekçe ve destek oluştururlar. Bu yolla, bilimsel bilgi yeniden yapılandırılmış olur (Siegel, 1995).

Skoumios'a (2009) göre, feni öğrenme, sadece çevremiz ile ilgili bilgilere sahip olmak değil, aynı zamanda öğrenmenin bilimsel yolunu anlamak ve bir sorunla ilgili iddialar ortaya atmak, karşı tarafı ikna etmek ve iddialara açıklık kazandırmak için onları savunacak şekilde tartışabilmektir. Yine benzer olarak Bricker ve Bell (2008), bilimsel tartışmanın, öğrencinin, kimi zaman öğrenme sürecine, kimi zaman da bilimsel bilginin oluşturulması sürecine tanıklık etmesine olanak sağladığına vurgu yapmaktadır. Buna benzer görüşlerin bir sonucu olarak fen öğretiminde argümantasyon son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır (Driver vd. 2000; Kuhn, 1993).

Fen öğretiminde etkili olan bir diğer unsur da kişilerin bilgi ve bilme hakkında sahip oldukları düşüncelerdir. Epistemolojik inanç olarak adlandırılan bu kavram, bireyin, bilginin ne olup olmadığı, öğrenmenin nasıl oluştuğuyla ilgili bireysel inançlarını içermektedir

(Schommer, 1990). Eğitim alanında yapılan çalışmalarda bireyin, bilginin tanımı, nasıl oluşturulduğu, nasıl değerlendirildiği ve bilmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili düşüncelerinin öğrenme-öğretme faaliyetleri için oldukça etkin bir değişken olduğu görülmektedir (Bell vd., 1998; Andriessen, 2006).

Bilimin doğası ile ilgili kuramlar ve epistemolojik inanç yaklaşımları, bireyin, bilimsel olan ve olmayan bilgiyi ayırt edebilmesine olanak verir. Bu çalışmada ele alınan Astronomi ile ilgili konularda bilimsel olan ve olmayan bilgi kavramı sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Binlerce yıldır, astronomiyle ilgili bilimsel çalışmaların ürünü olan bilgi birikiminin yanında pek çok yanlış inanış da varlığını sürdürmektedir. Sözde-bilim olarak da adlandırılan doğru bilinen bu yanlışlar, bilimsel yöntemlerin aşamalarından geçmeyen ve bilimsel araştırma ile desteklenmeyen, sadece varsayımlardan, kişisel açıklamalardan ve örneklerden ibaret olan, dini inançlarla temellendirilerek güçlendirilmeye çalışılan inanışlar ve bu inanışlara dayandırılan uygulamalardan oluşmaktadır (Çetinkaya, 2013). Sözde-Bilim (Sahte-Bilim)'in tanımı ve kriterleri üzerinde düşünürler arasında ortak bir kanaat yoksa da sözde-bilim genellikle “bilimsel olmadığı halde taraftarlarınca bilimsel olduğu izlenimi verilen öğreti veya aktiviteler” olarak tanımlanmaktadır. Sahte-bilim, bilimsellik iddiası, diğer bir ifadeyle “olguları açıklama ve onlar hakkında bilgi verme” iddiası taşımakla bilimsel olmayan diğer öğretilerden ayrılır (Uslu, 2011).

Lawson (1982), bireylerin bilimin doğasına yönelik inanışlarının aktif olarak katıldıkları bilimsel etkinliklerle geliştirilebileceğini öne sürmüştür. Bu gelişimin daha etkili olabilmesi ve bireylere sorgulama ve çıkarımda bulunma becerilerinin de kazandırılabilmesi için gerçekleştirilecek etkinliklerin planlı bir şekilde ve doğrudan öğretimin konusu haline getirilmesi önerilmektedir (Abd-El-Khalick, 1998). Bu nedenle, bilimsellik iddiası taşıyan fakat gerçekte öyle olmayan sözde-bilim kavramının bilimsel kavramlardan ayırt edilebilmesi için araştırma boyunca gerçekleştirilen uygulamalarda sistematik olarak bilimin doğası kavramına vurgu yapılmıştır.

Turgut, Akçay ve İrez, (2010), yaptıkları çalışmada hem bilimin doğası inanışlarını açığa çıkartmanın ve bu inanışların inceleme konusu yapılan arka planını oluşturan kabulleri anlayabilmenin hem de söz konusu inanışları geliştirebilmenin mümkün olduğunu tespit etmişlerdir. Dolayısıyla sözde-bilim bağlamı ile bilimin doğası inanışlarını birlikte ele alarak bütüncül bir yaklaşım ortaya koymak bu alanda yapılacak bir çalışmanın amacını daha gerçekçi bir şekilde ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde, fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemik profillerinin hem yeni bir konuyu öğrenmede hem de bilimsel veya sözde-bilimsel kavramları ayırt etmede etkili olduğu pek çok çalışmada vurgulanmıştır (Hashweh, 1996; Abd-el-Khalick, 2003; Olafson ve Scraw, 2006; Yılmaz-Tuzun ve Topçu, 2008 Liu ve diğerleri, 2011). Bu çalışmada ortaya çıkan bulgulara göre de katılımcıların bilimin doğası ve bilim, sözde-bilim ile ilgili inanışlarındaki gelişim, epistemolojik inançlarındaki gelişimle paralel yönde ilerlemiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarının sözde-bilim, epistemolojik inanç ve bilimin doğasına yönelik inanışlarında argümantasyon odaklı bir öğretim yöntemiyle bir gelişim gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada argümantasyonun söz konusu konularda gelişim ortaya koyabilmek için bir eylem çeşidi olarak seçilmesinin bazı nedenleri bulunmaktadır. Argümantasyonun hem bilişsel hem de sosyal bir süreç içermektedir. Bu süreçte öğretmen adayları, kendi düşüncelerini özgürce ifade edebildikleri gibi başkalarının düşüncelerini de dinleyip değerlendirerek işbirlikçi bir öğretim yaklaşımıyla yepyeni alternatif fikirler üretebilme olanağı bulmuşlardır. Jimenez-Aleixandre'ye (2008) göre de öğrencilerin yeni fikirler üreterek öğrenmelerini kalıcı hale getirebilmeleri için onlara işbirlikçi öğrenmenin gerçekleşebileceği diyalog ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca Whitehead'ın (1989) ortaya koyduğu gibi, sadece öğrencilerin kendi arasında değil öğretmen ile de girdiği çoklu diyaloglar sayesinde diyalektik mantığın gelişmesi ve tartışılan olay ve kavramların çok yönlü düşünülmesini sağlanabilmektedir. Walton argümantasyon yapısının da da kilit noktalarından olan bu nokta uygulamalarda kendisini pek çok kez ortaya koymuştur. Tartışılan bir konuda ortaya koyduğu argümanın gerekçelerini sağlam bulmayan adayların argümantasyon uygulama formunda argümanlarını değiştirdikleri ve ortaya koydukları gerekçeleri sağlamlaştırdıkları görülmektedir.

Sözde-bilimsel iddialar, özellikle medya organları aracılığı ile sıklıkla gündeme getirilmekte ve toplumun büyük çoğunluğu tarafından ilgiyle takip edilmektedir (Martin, 1994). Liu (2009), yaptığı çalışmada birçok toplumda sözde-bilimsel iddialara inanma oranının oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, bilimsellik iddiası taşıyan sözde- bilim unsurlarını bilimsel bilgidan ayırt etmenin güçlüğüne ortaya koymaktadır. Tutar'ın (2014), "Bilim ve Sözde Bilim" isimli kitabının önsözünde belirttiği gibi "sözde-bilimin kurmaca dili onun içyapısını anlamayanlara çok kolay bir şekilde dayatılmakta ve her düzeyde eğitim görmüş insanlar, bu sözde yaklaşımlarla kolaylıkla manipüle edilmektedir." Sözde-bilimi diğer batıl inanç ve yanlış inanışlardan ayıran ve belki de daha

tehlikeli kılan en önemli unsurlardan birisi de bilimsel argümanlar kullanılmasına karşın bilimin gerektirdiği standartları barındırmayan bir yapıya sahip olmasıdır. Bilim ile sözde-bilimi ayırt edebilmek, bilimsel faaliyetlerin ürünü olan bilimsel bilginin ne gibi özelliklere sahip olduğunu bilmek bu konuda oldukça önemlidir.

Bilim-sözde bilim kavramlarının ayrıştırılmasında yaşanan zorluklar toplumun geneli için geçerlidir. Geleceğin fen öğretmenlerinin bu ayrımı çok daha sağlıklı bir şekilde yapmaları ve bunu öğrencilerine aktarmaları beklenmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın fen eğitimi alanında yararlı olacağı düşünüldüğünden araştırmanın problemini; “argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışlarına, epistemolojik inançlarına ve bilimin doğasına yönelik inanışlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Çalışmanın alt problemleri de aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışlarına etkisi var mıdır?
2. Argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarına etkisi var mıdır?
3. Argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarına etkisi var mıdır?
4. Fen bilgisi öğretmen adayları ne tür argüman şemaları kullanmaktadırlar?
5. Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı astronomi öğretimine yönelik görüşleri nasıldır?

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmaktır.

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Çağımızda iletişim olanakları oldukça yaygınlaşmıştır. Özellikle internet sayesinde pek çok kişiye anında ulaşmak mümkün olabilmektedir. İnsanlar, duydukları, gördükleri ve okuduklarını bilimsel süzgeçlerden geçirmediğinde yanıltılabilmekte ve farklı amaçlarla yönlendirilebilmektedirler. Bilimin aslında ne olduğu ve nasıl işlediği tam olarak

bilinmediğinde sahip olunan teknolojik olanaklar bazen kişiye yarardan çok zarar verebilmektedir (Ryan ve Aikenhead, 1992; Murcia, ve Schibeci, 1999). Bu konuda toplumun bilinçlenebilmesi için öncelikle okullarda gerekli eğitimin verilmesi gerekmektedir. Öğrencilere bilimi tanıtacak, sevdirecek ve bilimsel olanla olmayanı seçebilecek şekilde yetiştirecek olan fen öğretmenlerinin de bu alanda donanımlı olmaları gerekmektedir. Bu nedenle toplumsal bir soruna çözüm yolları aranıyorsa, öğretmeni odak noktasına koyarak işe koyulmak doğru bir yaklaşım olacaktır.

Alan yazın incelendiğinde, gerek bilim-sözde bilim ayrımının incelendiği gerekse Walton diyalog yapısının uygulandığı argümantasyon çalışmalarına sınırlı sayıda rastlanmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışları ve epistemolojik inançları da dikkate alınarak gerçekleştirilen bu çalışmada, Walton diyalog yapısına göre hazırlanmış etkinliklerle astronomi konularında yer alan sözde-bilim unsurları tartışmaya açılmıştır. Uygulama sürecinin, öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışlarına, epistemolojik inançlarına ve bilimin doğasına yönelik inanışlarına ne gibi etkileri olduğu araştırılmaya çalışılmıştır.

#### **1.4. Varsayımlar**

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel tartışma yaklaşımı ve Walton diyalog kuramı hakkında yeterince bilgilendirildiği,
2. Araştırma sırasında, öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlarda içten davrandıkları,
3. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin araştırma grubunda bulunan tüm öğretmen adaylarını eşit düzeyde etkilediği,
4. Çalışma sonunda görüşme yapılan öğretmen adaylarının görüşme öncesinde birbirleriyle etkileşime girmedikleri,
5. Araştırmada kullanılan ölçeklerin değerlendirilmesi sırasında görüşleri alınan uzmanların objektif oldukları varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Bu araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Pamukkale Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan 85 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

2. Veri toplama araçları, bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeği, epistemolojik inanç ölçeği, bilimin doğasına yönelik inanışlar ölçeği, etkinliklere ait video kayıtları ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışları, epistemolojik inançları ve bilimin doğasına yönelik inanışlarının değerlendirilmeleri ile sınırlıdır.
4. Araştırma, bilimsel tartışma yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilen Walton diyalog kuramına yönelik etkinliklerle sınırlıdır.
5. Araştırma için seçilen konular, Fen Bilgisi Eğitimi Programı 4. Sınıf dersleri arasında yer alan Astronomi dersi ile sınırlıdır.
6. Araştırma süresi 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi (14 hafta) ile sınırlıdır.

### 1.6. Tanımlar

*Bilim:* İnsanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir (Türkmen, 2006).

*Sözde-bilim:* Bilimsel yöntemleri kullanan ve bilimsellik iddiasında olan fakat çeşitli noktalarda bilimden ayrılan bilgiler bütünü veya ussal denemelerle yanlışlanamayan önermeler dizisidir (Preece ve Baxter, 2000).

*İnanç:* İnanç, yargı ve değerleri içinde barındıran, davranışın ortaya çıkmasını sağlayan ve davranışı belirleyen bilişsel bir sistem olarak ifade edilmektedir (Pajares, 1992).

*Epistemolojik inanç:* Bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, kesinliğinin derecesi, sınırları, organizasyonu ve kriterleri üzerindeki görüşleri ile ilgili öznel inançlarıdır (Schommer, 1994).

*Bilimin doğası:* Bir bilgiye ulaşma yolu, bilimsel bilgi gelişiminin doğasında var olan değerler ve varsayımlar ya da bilimin epistemolojisi olarak tanımlanmaktadır (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998; Lederman ve Zeidler, 1987).

*Argümantasyon:* Birbirine benzer ya da farklı özelliklere ve bakış açılarına sahip grup ya da bireylerin, bir problemi çözmek, bir olguyu anlamak veya bir konuda karar vermek amacıyla farklı bakış açılarını değerlendirdikleri bir süreçtir. Bu süreç aşamasındaki işlemler bütünü veya süreçte yapılan değerlendirme sonucu ortaya çıkan bilişsel ürünlerdir (Kuhn, 1993)

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon)

Aristo ve Platon gibi filozofların gerçekleri ortaya çıkarmak için etkin bir düşünme biçimi olarak kullandıkları tartışma yöntemi, 19. Yüzyıldan günümüze kadar çeşitli şekiller olarak varlığını sürdürme gelmiştir. Günlük hayattaki basit konulardan en karmaşık bilimsel olgulara kadar her şeyi tartışıyoruz. Peki, tartışma aslında nedir ve nasıl yapılır? Hangi tartışmalar bilimsel tartışmadır?

Latince bir kelime olan “Argumentum” sözcüğünden dilimize geçmiş “Argümantasyon” kavramı, bilim insanları ve düşünürler tarafından farklı şekillerde ele alınmış ve tanımlanmıştır. Baker ve Huntington (1905) tartışmayı bir konuşmacı veya yazar aracılığı ile düşüncelerin başkaları tarafından kabul edilmesini sağlama ve karşımızdakileri kazandırılan düşünceler vasıtasıyla ikna etme sanatı olarak kabul etmişlerdir. Toulmin’e (1958) göre tartışma, gerekçeler ortaya koyarak iddiaların dayandıkları veriler ile ilişkilendirilip geçerlenmesi süreci olarak tanımlanabilir. Bu süreç, tartışmaya katılanların düşüncelerini açıkça ifade edebilmesi, eleştirilere açık olunması ve sadece galip gelmek anlayışından öte bilgiyi ilerletmeye odaklanmasını gerektirmektedir (Toulmin vd., 1984). Walton (2006), tarafından argümantasyon, ortak bir sonuca ulaşılması zor ya da şüpheye açık herhangi bir iddianın gerekçelendirilerek desteklenmesi ya da çürütülmesi kapsamında kanıtların sunulması olarak ifade edilmiştir.

Argüman ve argümantasyon kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Argüman, hem bir ürün hem de bir süreç olarak kullanılmaktadır (Kuhn ve Franklin, 2006) ve sebepler ile desteklenen bir sonuçtur (Means ve Voss, 1996, Akt: Zohar ve Nemet, 2002). Karşıt iddiaları tartışmak amacıyla iki ya da daha fazla bireyin tartışma sürecine dâhil olması ise argümantasyon kavramı olarak kullanılmaktadır (Kuhn ve Udell, 2003). Günlük hayatta bir problemi çözmek için ya da bilimsel bilgi üretmek için yaşanan tartışma bir sonucu desteklemek için düzenlenmiş düşüncelerin üretimidir. Argüman kavramı da ya bu düşüncelerin üretim sürecini ya da ortaya çıkan ürünü karşılar. Argüman kavramı hem bir yapıyı hem de bir süreci işaret ederken, argümantasyon ise argümanların kullanıldığı bir süreci işaret eder. Argüman bireyin kendi içinde oluşturduğu gerçekler iken argümantasyon ise bu gerçeklerin diğerleri ile paylaşılma sürecidir.



Bilim tartışma ile ilerler. Bilim felsefesindeki çağdaş bakış açıları bilimin Dünyanın ne olduğu hakkında elde edilen bilgilerden oluşan basit bir birikim olmadığını, elde edilen keşfedici bilgilerin bir birleşimi olduğunu savunur (Erduran, Simon ve Osborne, 2002).

Tartışmayı bilimsel bir zemine oturtmaya çalışan Kuhn (1982), argümantasyonu, bilimsel bir konu hakkında düşünceler ileri sürme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve arıtma süreci olarak görmüştür. Driver, Newton ve Osborne (2000) ise argümanı, düşünme ve yazma ile yapılan bireysel ya da grupça bir etkinlik, sosyal bir aktivite olarak belirtmişlerdir.

Brockriede (1980), tartışma yaklaşımlarını üç grupta ele almaktadır. Bunlar: Mantıksal, retorik ve diyalektik tartışmadır.

Mantıksal ya da başka bir deyişle analitik tartışma, tartışmanın geçerliliği veya tutarlılığının test edildiği araçların geliştirilmesinde mantığı ön plana çıkarmaktadır. Bir dizi önerme ve varsayımdan yola çıkarak tümevarım ile tümdengelim yöntemlerinin kullanılmasıyla gerçekleştirilir. Bu tartışma türünde dayanaklar yanlış ise sonuç da yanlıştır (Fisher ve Sayles, 1966).

Retorik tartışma, tutarsızlıklar konusunda dinleyicinin ikna edilmesinin amaçlandığı sözlü tartışmalardır. Retorik kelimesinin sözlük anlamı hitabet sanatıdır. Herhangi bir konunun sadece savunma amaçlı dile gelmesiyle sergilenen bir konuşma stili olduğu için retorik, savunulan konu hakkında epistemolojik bir tanıtlama etkinliği değil, sadece dinleyiciyi ikna etme amaçlı bir söylevdir. Bu nedenle retorik bir “akıl yürütme tarzı” ya da “metodik uslamlama yeteneği” olarak değil de hep bir tür “söz ustalığı” ya da “konuşma sanatı” olarak tanımlanır (Delice, 2007).

Diyalektik tartışma, gündelik mantığın bir parçası olup doğruluğu delillerle kabul edilmiş varsayımların sonuçlandırılmasını içerir. Önergeler ile ilgili muhakemeler yapılırken ortaya çıkan tartışmalar ve muhakeme yeteneği ile mevcut durum üzerinden yeni fikirlere ulaşılabilir. İlk kez Aristo tarafından kullanılan diyalektik tartışma, günlük yaşamda kullanılan mantığın bir unsuru olmakla birlikte aynı zamanda argüman sağlayan bir uslamlama metodudur (Delice, 2007).

Bilimsel tartışmanın retorik yapısı tek yanlıdır ve eğitsel durumlarda sınırlamalara sahiptir. Dinleyicinin düşüncesi argüman oluşumunda çok az rol oynar (Boulter ve Gilbert,

1995). Bu durum, öğretmenlerin öğrencilerine tartışma kurmasında ve kanıtı yol göstermesinde ortaya çıkar. Retorik tartışmada tartışmacı dinleyici ile doğrudan diyalog kurmamasına rağmen, diğer bakış açılarını dikkate almalıdır (Munford, 2002). Kuhn'a (1992) göre bilimsel tartışmanın diyalojik yapısı, olayın veya kabul edilebilir iddiaların fikir birliğine ulaşması amacı ve farklı bakış açılarının sınanmasını içerir. Böyle bir diyalojik tartışma bir sosyal grupla veya bireysel olarak gerçekleştirilebilir.

Duschl ve Osborne (2002), argümanları, kendilerinden bilimsel açıklamalar inşa edilen, deliller ve teorileri bir arada tutan bir harç gibi görmüştür. Günlük hayatta her hangi bir konu hakkında yapılan bir tartışma bize bir konunun tüm yönlerini görme olanağı verirken bilimsel tartışma, bu yönler arasından seçim yapma ve diğer tarafı çürütme sorumluluğunu da beraberinde getirir (Solomon, 1991).

Bilimsel tartışmada iki veya daha çok sayıda katılımcı, düşüncelerini özgürce ifade ederken konuşmalarında, konuyla ilgili destekleyici ve çürütücü görüşlerini kanıtlarıyla birlikte ortaya koyarak karşılarındakini bilgilendirmeyi amaçlarlar. Tek başına bir fikri ortaya koymak yerine bu fikrin her yönden sınamaya tabi tutulması ile gerçekleştirilen bir mantık etkinliğine dönüştürülmesi gerekmektedir.

### 2.1.2. Toulmin'in Tartışma Modeli

Tartışmayı farklı fikirlerin etkileşimi sayesinde yeni bilgiler elde etmek ve değişik açılardan konu ve kavramlara bakarak düşünce dünyamızı zenginleştirmek olarak gören bilim adamları ve düşünürler, argümantasyon kavramının daha sistematik olarak ele almışlardır. Örneğin, Toulmin (2001), klasik mantıktaki şekliyle argümanın “nedenlerden sonuçlara ulaşmak” olarak algılanışına karşı çıkmış ve sunduğu argümantasyon modeliyle argümana “gerekçelenen iddialar” bütünü anlayışını getirmeye çalışmıştır. Toulmin'e göre argümantasyonun temel unsurları, iddia, veri, gerekçe, destek, çürütme ve niteleyicilerdir. Toulmin'in bu altı bileşeni şu şekilde açıklanabilir (Şekil 2.1.):

- İddia: Karşıt fikirde olanları ikna etmek için ortaya koyduğumuz fikirlere.
- Veri: İddiaların dayandırıldığı “doğru”lardır. Sahip olduğumuz görüşü oluşturan derlemelerdir.
- Gerekçe: Veri ve iddia arasında bağlantıyı verir. Temel ilkeler ve kurallardan oluşur.
- Destek: Temel varsayımlardır. İddiayı sağlamlaştırma olanağı sağlar.
- Çürütme: Karşıt görüşte olanların iddialarının doğru olmadığı durumlarda kullanılır.

- Niteleyiciler: İddianın doğru kabul edildiği durumları sınırlandırır. Veri, gerekçe ve iddia arasındaki bağlantıyı güçlendirerek ikna edici bir argüman oluşturulmasını sağlar (Driver, Newton ve Osborne, 2000).



Şekil 2.1. Toulmin argüman modeli (Toulmin, 1958).

Toulmin'e göre farklı alanlardaki tartışmaların biçimi incelendiğinde, tartışmanın bazı öğelerinin sabit, bazılarının da değişken olabileceği söylenebilir. Tartışmada öğelerden bazıları tartışmanın yapıldığı alana (tıp, hukuk, fen bilimi) bağlı olarak değiştiğinde bu öğelere alana bağımlı, alandan alana değişiklik göstermediğinde ise alandan bağımsızdır. Destek, gerekçe ve veri alana bağımlı olabileceği gibi, alandan bağımsız da olabilir. İddia, çürütme ve sınırlayıcılar ise tartışmanın alandan bağımsız elemanlarıdır (Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008; van Eemeren ve diğ. 1996). Bu öğelerin dışında farklı alanlardaki tartışmalarda farklı öğeler bulunabilir. Ancak yine de Toulmin'in tartışma modeli alandan bağımsızdır ve farklı birçok alanda Toulmin'in modeli kullanılmıştır (Loui, 2006).

Toulmin'in analiz modeli incelendiğinde dört önemli özellik göze çarpmaktadır;

1. Bu model geniş bir alanda kabul görmüştür. Argümanların öğretilmesinde değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
2. Günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan tartışmaların analizi için tasarlanmıştır.
3. Basit argümanların oluşturulmasındaki prosedürleri açıklar ve katılımcılara rehberlik yapar.
4. Model daha çok ortaokul düzeyindeki öğrencilere yöneliktir.

Rieke ve Sillars (1984), bu modelin, öğrencilere kendi düşüncelerini nasıl savunacaklarını öğretirken, buna ek olarak diğer öğrencilerin düşüncelerini değerlendirme yöntemlerini de geliştireceğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca, öğrencilerin tartışma sürecine

tanıklık etme fırsatını bularak sürecin bir parçası haline geldiğini belirten Johnson (1996), bu özelliğiyle de Toulmin Tartışma Modelinin öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğuna vurgu yapmıştır.

Argümanı bileşenlere ayırmanın hem tartışmanın belli bir düzen içerisinde gerçekleştirilmesini sağlaması hem de tartışma analizinin daha rahat yapılabilmesine olanak sağladığı gerekçesiyle birçok araştırmacı tarafından bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılmıştır (Driver vd., 2000; Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Kelly vd., 1998; Russell, 1983; Yerrick, 2000).

Toulmin argümantasyon modeli fen alanında argümanların analizinde sıklıkla kullanılan bir analiz aracıdır. Buna rağmen Toulmin modelinde ayırımı yapılamayan bileşenlerin olduğu da bazı araştırmalarda vurgulanmaktadır. Özellikle veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerinin belirlenmesinde bazı güçlüklerin ortaya çıktığı görülmektedir (Erduran vd., 2004; Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Osborne vd. 2004).

Toulmin tartışma modelinin sınıf içi tartışmalarda sağladığı yararlar yanında birçok araştırmacı tarafından ortaya konulan sınırlılıkları da vardır. Örneğin; Niaz vd. (2002), Toulmin'in tartışma modelinin kısa tartışma yapıları ve belirsizliğe yol açan tartışma öğeleri dolayısıyla sınırlı bir şema olduğunu belirtmektedir. Buna benzer olarak, Aldağ (2005), Toulmin'in öğelerle ilgili farklı tanımlar vermesi, tartışma analizinde öğelerin birbirinden ayırt edilmesini ve değerlendirilmesini güçleştirdiğini savunmaktadır. Tartışma öğelerinin ayırt edilmesini güçleştiren unsurlardan birisi de kuşkusuz okullarda bilimsel tartışma odaklı sınıf kültürünün tamamen yerleşmemiş olmasıdır. Bu yetersizlik, öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine dâhil olabilmelerini sağlayacak genel stratejilerin geliştirilmesine engel olmaktadır (Zeidler, 1997).

Toulmin tartışma modeline yöneltilen bir başka eleştiri ise tartışmanın içinde var olduğu dili ve çevreyi göz ardı ettiğine yöneliktir. Driver vd. (2000), tartışmada kullanılan herhangi bir ifadenin kullanıldığı bağlamlara göre anlam kazanabileceğini, tüm fikirlerin konuşularak ifade edilemeyebileceğini bazı durumlarda beden dilinin de kullanılabileceğini bu anlamda bu modelin yetersiz kaldığını belirtmiştir. Ayrıca tartışma sırasında modelde ön görülen öğelerin net olarak tespit edilemeyebileceği veya sıralı bir şekilde gerçekleşmeyebileceği, bunun da tartışma verilerinin analizini zorlaştıracağını öne sürmüştür.

Bu modelin, argümanları duygusal ve görsel açıdan analiz etme imkânı vermemesi Paglieri'ye (2006) göre de önemli bir eksikliktir. Araştırmacılar, Toulmin tartışma modeli'nin hukuksal alan odaklı olması nedeniyle özellikle fen alanıyla ilgili araştırmalarda kullanmadan önce bazı düzenlemeler ve değişiklikler yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (Mitchell, 1997; Riddle, 2000)

Toulmin'in modeliyle ilgili bir diğer değerlendirmede bu modelin tek kişi arasında geçen tartışmaların analizine uygun olduğu yönündedir (Erduran, 2008). Bu sebeple sınıf tartışmalarında Toulmin'in yerine dialog tartışmalar için daha uygun olan Walton'ın modelinin kullanılması önerilmektedir (Erduran ve diğ. 2004; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008).

### **2.1.3. Walton Diyalog Yapısı**

Bilimsel tartışmaların analizi için alternatif bir model olarak ortaya atılan Walton'un diyalog yapısı, diyaloglar içerisinde daha fazla varsayımsal akıl yürütmeye olanak verir. Walton'a (1996) göre, varsayımsal akıl yürütmenin kesin olmayan doğası diyaloglarda bazı çıkarımlar sağlamamızı sağlar. Varsayımsal akıl yürütme, tümdengelimsel veya tümevarımsal olarak doğruluğu kesin olarak kanıtlamaya ihtiyaç duymaz. Bununla birlikte akla yatkın bir ağırlık taşımak zorundadır. Walton'a (2001) göre, varsayımsal akıl yürütme ile bir tartışmada ortaya konulan kanıtların yetersiz ve pek ikna edici görünmemesi durumunda bile gerçeğe giden yolda geçici bir hipotezle yolumuza devam edebilme olanağı sağlanabilir.

Varsayımsal yolla çıkarım yapan birey diyalog içerisinde ileri sürdüğü argümanı geri çekmek zorunda olsa bile başlangıçta kendi ulaştığı sonucu kabul ettirmek için bir sebep ileri sürmüş olur. Bu yolla yapılan çıkarım mantıksal bir yapıya sahiptir. Bireylerin size sunduğu öncüller onu çürütecek doğru kritik sorular yok ise doğru kabul edilir ve ileri sürülen argüman sağlamdır. Bu türden yapılan çıkarımlar argüman şemaları olarak isimlendirilirler (Walton, 1999).

Varsayımsal çıkarımda öncüller yolu ile hedeflere ulaşılmaya çalışılır. Argüman ise öncüller, sonuç ve diğer ifadelerden oluşan cümleler bütününe birbirine bağlanmış halidir. Öncüller sonucu destekleyen cümlelerdir. Klasik mantıkta eğer öncüller doğru ise argümanlar da doğru olarak kabul edilir. Walton'ın yaklaşımında öncüller doğru olsa bile sonuçlar tamamen doğru olmayabilir (Gordon ve Walton, 2009).

Walton (1990)'a göre argümantasyon iki grup arasında ortaya çıkan anlaşmazlığı çözmeye yarayan bir araçtır. Bu tanıma göre argümantasyon grupların diyalog halinde olmasını gerektirir ve süreç bir grubun geliştirdiği iddianın kabul edilmesi ile sonlanır. Çünkü bir grup iddia ileri sürer diğer grup ise bu iddiayı sorgular. Walton ayrıca argümanın bir süreç ve bir ürün olarak ele alınabileceğini ileri sürer. Bu yüzden argümanlar ona göre bir diyalog esnasında üretilebilir ya da diyalog dışı da üretilebilir (Walton ve Godden, 2007).

Sınıf tartışmalarında tartışma-değerlendirme koşulunu sağlaması ve toplumsal diyalektik tartışma için daha uygun olması nedeniyle varsayımsal akıl yürütmenin etkin olarak kullanıldığı Walton Diyalog modeli son yıllarda ön plana çıkmıştır (Erduran ve diğ. 2004; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008).

Walton diyalog modelini diğer tartışma modellerinden ayıran bir unsur, tartışma sırasında katılımcıların duygusal yaklaşımlarının dikkate alınmasıdır. Bu konuda, Walton (1992), tartışmalar sırasında katılımcılar tarafından ortaya konulan duygusal tepkilerin kişinin kendini ifade yöntemlerinden biri olduğunu ve duyguların diyaloglarda dikkatle ele alınması gereken değişkenlerden biri olduğunu belirtmiştir. Buna benzer olarak, Gilbert (1997), argümanı savunurken ortaya konulan duygusal tepkilerin dikkate alınması gereken bir ifade biçimi olduğunu ve Ben-Ze'ev (1995), duyguların, argümanı gerekçelendirilirken kullanılacak bir enstrüman olabileceğini vurgulamışlardır.

Sampson ve Clark (2006) tarafından, tartışma kalitesini uzlaşmacı bir bakış açısıyla geliştirmek adına ortaya konulan beş ölçüte göre,

1. İddianın doğası ve kalitesi,
2. İddianın nasıl savunulduğu,
3. Geçerli deliller,
4. Değişik argüman girişimleri,
5. İddia ve kanıtların bilimsel bir bilgi olarak nasıl kullanıldığının incelenmesi gerekir.

Duschl (2008), fen sınıflarında bilimsel tartışma analizleri için Walton modelinin kullanılmasının daha elverişli olduğunu iki ana gerekçe ile ileri sürmüştür. Bunlardan birincisi Walton modelinin, Sampson ve Clark tarafından önerilen beş ölçütü içermesi, ikincisi ise, işbirlikli, küçük gruplarla ilgili diyalojik argümantasyon analizinde bu modelin daha elverişli olmasıdır. Ayrıca, Duschl (2008), Walton modelinde ortaya konulan

varsayımsal akıl yürütmenin fen sınıflarında yapılan tartışmalarda bir iddianın tartışılması ve değerlendirilmesi için çok daha elverişli olduğunu vurgulamıştır.

Bilimsel tartışmanın diyalektik yapısı karşılıklı görüşlerle gerçeğe ulaşmayı amaçlayan bir akıl yürütme biçimi olarak karşımıza çıkar. Walton diyalog modelinin, Toulmin modeline kıyasla diyalektik ağırlığı çok daha fazladır. Model, tartışma sırasında oluşturulan argümanlar ve karşı argümanları bütünleştirici yapısıyla özellikle sosyal tartışmalar için oldukça elverişlidir (Nussbaum ve Edwards, 2011).

Toulmin ve Walton modelleri arasındaki önemli farklılıklar arasında; Walton'un modelinin tartışmanın içeriğine vurgu yaparken, Toulmin'in modelinin tartışmanın elemanlarına vurgu yapması ve Toulmin'in modelinin fen sınıflarındaki tartışmaları tanımlamakta kullanılan en yaygın model olması sayılabilir (Osborne ve diğ., 2004).

Walton (1998), argümantasyondan daha fazla verim alınabilmesi için 3 önemli bileşen ortaya koymaktadır:

1. Argümantasyon diyalog tipi
2. Argüman şeması
3. Kritik sorular

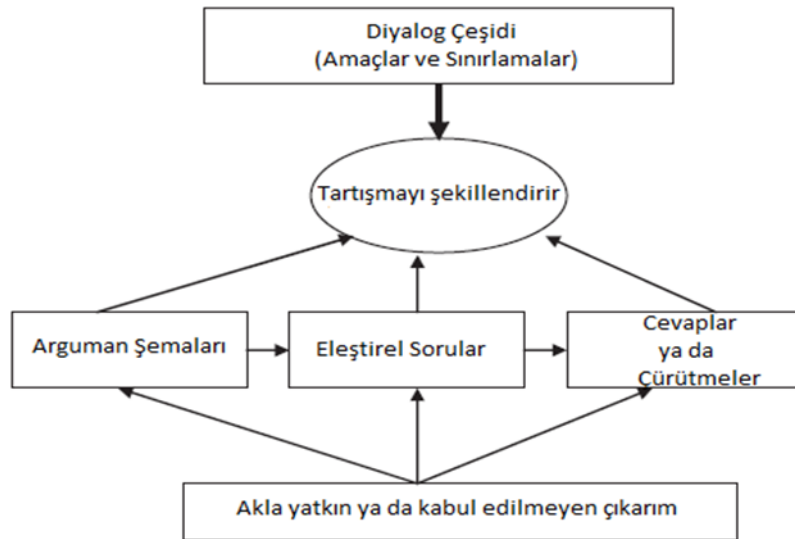
Tartışmanın amacı ve katılımcılara göre farklılık gösterebilecek yedi farklı diyalog tipi şu şekilde ortaya konulmuştur:

- İkna,
- Müzakere,
- Bilgi edinme,
- Planlı (kasıtlı),
- Soruşturma,
- Duygu ifade etme,
- Şikâyet ve sorun,
- Yukarıda yer alan durumların birlikte yer aldığı karışık diyalog tipleri.

Yaptıkları çalışmalar sonucunda Walton ve arkadaşları (2008), tartışma şemalarının sayısını 60'a çıkarmış olsalar da Ek-11'de belirtilen 25 şema en yaygın olarak karşılaşılan şemalardır. Ek 1'de yaygın olarak kullanılan argüman şemaları, bu şemaların yapısı ve bu

şemalara ilişkin örnek bir argüman verilmiştir. Tabloda yer alan her bir şema farklı diyalog tipleri için kullanılabilir.

Argümantasyon şemaları bilimsel araştırmalarda ve tartışmalarda, adli tartışmalarda ve günlük yaşamda gerçekleşen konuşmalarda ortaya çıkan durumlar hakkında karar verebilmek adına kullanılan mantıksal çıkarımlarla ilgili kalıplaşmış bir örüntü, genel bir form sunar (Walton ve Reed, 2003; Walton, 2012; Walton, 2005). Bu şemalar kanıtları ifade etmek için çok önemlidir çünkü mantıksal çıkarım için kullanılan birbirinden farklı olan her çeşit kanıt belirgin bir yapıya sahiptir. Bu belirgin yapı şemaların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Walton, 2007). Şemalar özellikler verilerin derlenmesinde ve hipotezlerin oluşturulduğu bilimsel araştırmanın keşif basamağında kullanılan temel unsurlardır (Walton, 2006).



Şekil 2.2. Walton'un tartışma yapısı (Nussbaum, 2011).

Ürün olarak analiz edilen argümanlar öncelikle tanımlanır daha sonra öncül cümleleri ve sonuç cümleleri olarak ayrılır. Öncüllerden hareketleri bireylerin ileri sürdükleri argümanlarda kullandıkları şemalar belirlenir. Şemalar, argümanları tanımlamak, kayıp öncülleri bulmak, argümanları analiz etmek ve son olarak onları değerlendirmek için gereklidir (Reed ve Walton, 2005). Belirlenen şemaların uygunluğu analiz edilen argümanlarla karşılaştırılır. Bu şekilde argümanların değerlendirilme süreci tamamlanır.

Bu analiz süreci informel mantıkta uzun süredir baskın olan bir görüşü temsil eder. Informel mantığın amacı tartışmacı bir metinde bulunan argümanların değerlendirilmesi,



analiz edilmesi ve tanımlanmasıdır. Bu metinlerde bulunan cümleler setinde bir cümle “sonuç”tur diğerleri ise bu sonucu destekleyen öncüllerdir (Reed ve Walton, 2005).

Waltona göre argümanın ve argümantasyonun yapısı ve içeriği çıkarım yapan bireyin amaçlarını ortaya koyması ile şekillenir. Bu yüzden Walton argümantasyon sürecini bireyin amacına göre “ikna edici, sorgulayıcı, müzakereci, bilgi arayışı, tartışmacı ve ihtilafçı” olmak üzere 6’ ya ayırır (Walton, 2007). Her bir diyalog çeşidi amacına göre farklılık göstermektedir.

Tartışma sürecinde kullanılan argümanın yapısı ve içeriği katılımcıların amacı ile şekillenir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin sorgulayıcı tartışma türüne dâhil olmaları sağlanmış ve ürettikleri argümanlar şemaları bu kapsamda incelenmiştir. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda Walton modeli metodolojik bir araç olarak kullanılmaktadır. Çünkü işbirlikli küçük grup tartışmalarında öğrencilerin argüman yapılarını analiz etmede bu model uygundur (Duschl, 2008).

#### **2.1.4. Fen Öğretimi ve Argümantasyon**

Fen öğretimi, en genel anlamda dünyanın doğasını tanıtmayı amaçlar. Fen eğitimcileri, bireyin içinde yaşadığı ve pek çoğuna tanık olduğu durumları anlamlandırması ve farklı durumlarla ilişkilendirilerek yeni bilgilere doğru yelken açabilmesi için çabalar. Bilim insanları, öğrencilerin çok farklı alanlarda yer alan konuları daha kalıcı ve doğru biçimde öğrenebilmeleri için değişik yaklaşımlar ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin bilimsel akıl yürütme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayan argümantasyona dayalı fen öğretimi de bu yaklaşımlardan birisidir.

Argümantasyona dayalı fen öğretimi, öğrencilerin düşüncelerini özgürce açıklayabildikleri ve tartışabildikleri bir ortamda öğrenmenin sosyal-yapılandırıcı bakış açısını da ortaya koymaktadır. Bu açıdan, tartışma; fen eğitimi ve bilimsel okur-yazarlığın merkezi haline gelmektedir (Erduran vd., 2004).

Pek çok ülkede müfredat programlarına etkin bir yaklaşım olarak giren argümantasyon, öğrencilere, kişisel ve küresel sorunlar konusunda bilinçli kararlar alabilme yeteneği kazandırırken bilimsel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Tytler, 2007).

Son yıllarda, öğrencilerin fen öğrenmelerine yardımcı olmak amacı ile dizayn edilmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı da sıklıkla kullanılmaktadır (Cavagnetto, vd., 2010). Bu yaklaşım, aynı zamanda yapılandırmacı öğrenme, bilim okuryazarlığının genişletilmiş içeriği, bilimin doğasını anlama, bilimsel argümantasyon ve okulda kullanılan yazmanın uygun formlarının tartışılması gibi öğrenme ve öğretme ile ilgili teorilerden oluşmaktadır (Keys, vd., 1999).

Bilimsel tartışma, öğrencilerin bilim insanları gibi çalışarak, iddialarını kanıtlamak için gerekçe ve destek oluşturup bilgilerini yapılandırma olanağı sağlaması açısından da oldukça yararlıdır (Driver vd., 1994; Siegel, 1995).

Driver ve arkadaşlarına (2000) göre, bilimsel tartışmalar fen sınıflarında dört amaçla uygulanmaktadır:

- a) Öğrencilerde kavramsal anlamayı geliştirme
- b) Araştırma yeteneğini geliştirme
- c) Bilimsel epistemolojiyi geliştirme
- d) Sosyal bir uygulama olarak bilimi anlama

Bununla birlikte, bilimsel tartışmaya katılan öğrencilerin bilimsel gerçeklerle uyumlu veri ve desteklerle kendi fikirlerini savunup karşı fikri çürütme çabaları bilimsel sorgulama yeteneklerini geliştirir.

Benzer şekilde, bilimsel tartışma sırasında birden fazla alternatif bakış açısı, görüş ve fikri bir arada değerlendiren, kanıtlardan yararlanarak gerekli savunmanın yapılması sürecine giren öğrencilerin problem çözme becerilerinin de geliştiği görülmektedir (Cho ve Jonassen, 2002).

Fen sınıflarında bilimsel tartışmanın birbirleriyle bağlantılı en az beş önemli katkısı vardır (Dusch ve Osborne, 2002; Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Güzel, 2006; Jimenez ve Erduran, 2008):

1. Öğrenciler için uzman performans ve model oluşturma özelliği ile belirtilen bilişsel ve üst bilişsel süreçleri destekler,
2. Eleştirel düşünmeyi destekler,
3. Fen okur-yazarlığını geliştirir,
4. Bilimsel kültürleşmeyi ve bilginin değerlendirilmesi için epistemik kriterleri destekler,

##### 5. Muhakeme becerisinin gelişmesini destekler.

Hohenshell (2008), bilimsel tartışma yaklaşımıyla öğrencilerin; başlangıçtaki fikirlerini bilimsel olarak kaydettiğini, çeşitli araştırma süreçleri boyunca ortak olarak çalıştıklarını, soruları test ederken tartışıp fikir paylaşımında bulduklarını, veri ve kanıt bulduklarını, kanıtları kullanarak cevap ürettiklerini, ders kitabından farklı alternatif fikirler ile kendi fikirlerini karşılaştırdıklarını, tartışma yoluyla diğerlerinin fikirlerini sorguladıklarını, diğerlerinin katkılarını analiz ettiklerini ve kendilerinin ilk fikirlerini yansıttıklarını ifade etmiştir.

Argümantasyon modelinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için, katılımcıların önceden süreçle ilgili bilgilendirilmeleri ve tartışma etkinliğinin uzman bir yönetici rehberliğinde yürütülmesi gerekmektedir. Fakat geleneksel tartışma etkinliklerinde öğretmen tartışmayı yöneten tek kişidir, ayrıca bu yöntemde genelde cevabı net bilinen sorular sorulur. Grup ya da sınıf tartışmalarında öğretmen konuyu belirler ve tartışılması gereken soruları önceden hazırlar (Ayas, Çepni ve Ayvacı, 2011). Bu tarz tartışma etkinliklerinde genellikle önemli olan tartışmaya konu olan kavramın süreç sonunda öğrenilmiş olmasıdır. Araştırma temelli etkinliklerin yapıldığı sınıflarda bu tarz tartışma aktiviteleri uygun değildir (Polman ve Pea, 2001).

Argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı sınıflarda tartışmaya konu olan kavramın süreç sonunda öğrenilmiş olması ulaşılması gereken tek hedef değildir. Burada amaç öğrencilerin bilim doğasını anlamalarına yardımcı olmak ve argümantasyon becerilerini geliştirmektir. Bu nedenle argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı sınıflarda daha çok açık uçlu soruların kullanıldığı dikkat çekmektedir (McNeill ve Pimentel, 2010).

Fen eğitiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin olumlu sonuçlar ortaya koyduğu bilinmesine rağmen tartışma etkinliklerinin fen eğitimi sürecine çok dâhil edilmediği, öğrencilere sağlam argüman üretmenin nasıl olacağının öğretilmediği dikkat çekmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Dusch vd., 2007; Sampson, Grooms, ve Walker, 2010; Walker ve Zeidler, 2007; von Aufschnaiter ve diğ., 2008).

### 2.1.5. Epistemolojik İnançlar

Epistemolojik inançlar, bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili özel inançları olarak tanımlanmaktadır (Deryakulu, 2006). Epistemolojik inançlar bilginin kazanımına, bilimin ve bilginin doğasına dair bireyin öznel inançları olarak ifade edilmektedir. Bu inançlar kişinin bilgiyi nasıl tanımladığı, bilginin sınırlarının ne olduğu, nasıl elde edildiği ve depolandığına dair çekirdek inançlarından oluşmaktadır (Hofer ve Pintrich, 1997; Schommer, 1994)

Schommer (1990), tarafından, bilginin eleştirel yorumu olarak da tanımlanan epistemolojik inançlar; “Bilgi nedir? Nasıl kazanılır? Bilginin kesinlik derecesi nedir? Bilginin sınırları ve kriterleri nelerdir? Bilgi, öğrencinin dışında gerçekleşen ve disiplin alanlarının uzmanları tarafından öğrenciye yüklenmesi sonucu kazanılan bir şey midir? Yoksa disiplin alanlarının ışığında etkileşim ile mi elde edilir?” gibi pek soruya verilen farklı cevapları içermektedir.

Epistemolojik düşünme ve akıl yürütme süreçlerini nasıl etkilediği ile ilgilenen araştırmacılar, iki alanda (bilginin doğası ve bilmenin doğası) toplam dört boyut ortaya koymuşlardır (Hofer, 2000). Bilginin doğası alanının alt boyutları; bilginin kesinliği ve bilginin yapısı ya da basitliği. Bilmenin doğası alanının alt boyutları ise bilginin doğrulanması ve bilginin kaynağıdır (Bromme ve diğ., 2010; Hofer,2000).

Epistemolojik inançlarla yapılan ilk araştırmalar arasında Perry'nin 1950 yılında “Üniversite Yıllarında Zihinsel ve Ahlaki Gelişim Modeli: Bir Şema” başlıklı çalışması sayılabilir. Pek çok araştırmaya ışık tutan bu çalışma bu alanda yeni modellerin oluşmasında öncülük etmiştir (Hofer ve Pintrich, 1997).

Bu amaçla yürütülen ilk araştırmalar, öncelikle ergen ve yetişkinlerin bilgiyi ve bilme sürecini nasıl tanımladıkları, bilginin kaynağı olarak kimi ya da neyi kabul ettikleri, bir bilginin doğruluğu ve geçerliliğinden kesin olarak nasıl emin oldukları gibi konulardaki inanç ve yaklaşımlarını belirlemekle işe başlamışlardır. Bu çalışmaların daha çok ergen ve yetişkinler üzerinde yürütülmesinin nedeni, epistemolojik inançların göreceli olarak daha geç gelişen bir yapı olmasından ve zihinsel gelişimle yakından ilişkili kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, küçük yaştaki çocukların bile yaşadıkları sınırlı eğitim-öğretim deneyimleri sonrasında bilgi ve öğrenmeyle ilgili, kendilerine özgü anlayışlar geliştirmeye başladıkları bilinmektedir.” (Deryakulu, 2006).

Kuhn (1991), gerçek yaşam sorunları üzerine akıl yürütme süreci üzerine yapmış olduğu sosyal bir araştırmada, bireylerin epistemolojik gelişimlerini gerçekçiler, mutlakçılar, çoğulcular ve değerlendirmeciler olarak dört grupta ele almıştır. Gerçekçilik düzeyindeki bireyler, iddiaların gerçeklerin kopyası olduğuna inanmaktadırlar. Mutlakçılar, bilginin mutlak ve kesin olduğuna ve bilginin dışsal bir kaynak tarafından oluşturulduğuna inanmaktadırlar. Çoğulcular, iddiaların yalnızca görüşler olduğuna ve kesin olmayan bilginin insan zihni tarafından öznel olarak oluşturulduğuna inanmaktadırlar. Son grupta yer alan değerlendirmeciler ise, iddiaların değerlendirilebilen yargılar olduğuna ve kesin olmayan bilginin zihin tarafından oluşturulduğuna inanmaktadırlar (Schommer-Aikins ve Duell, 2001).

Bireylerin bilgiye yönelik inançları, bu inançların etkisi ve rolü, eğitim ve psikoloji araştırmalarında odak noktalarından biridir ve yapılan araştırmalar baz alındığında epistemolojik inançların çok boyutlu ve çok katmanlı olduğu ve insanların bilgiye dair genel inançlarının olmasının yanı sıra bilginin spesifik formlarına dair de inançlara sahip oldukları ilk olarak göze çarpmaktadır (Buehl ve Alexander, 2001).

Öğrenenlerin öğrenmeye ilişkin kavramsallaştırmalarının ya da yaklaşımlarının incelendiği örnek olay incelemelerinde, öğrenmeye ilişkin olarak öğrencilerin kavramsallaştırmalarının birbirlerine göre farklı içeriklere sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, “öğrenmeye ilişkin nitel kavramsallaştırmalar” ya da “yüzeysel fikirler” ve “öğrenmeye ilişkin nicel kavramsallaştırmalar” ya da “derinlemesine fikirler” şeklinde iki farklı boyut altında toplanabileceği bulgusunu elde etmişlerdir. Buna göre, öğrenmeye ilişkin nitel kavramsallaştırmalara sahip olan öğrenciler öğrenme süreçlerinde anlama ve ana temaya odaklanmakta, nicel kavramsallaştırmalara sahip olan öğrenciler ise daha çok detaylara odaklanmaktadırlar (Cano, 2005). Başka bir deyişle, nicel kavramsallaştırmalara sahip olan öğrenciler için ne kadar fazla şey öğrenildiği ve öğrenilenlerin gerektiğinde ne oranda geri getirilebileceği ya da hatırlanabileceği önemliyken, nitel kavramsallaştırmalara sahip olan öğrenciler için kavramsal değişim ve öğrenilenlerden anlam oluşturma ön plandadır (Chan ve Sachs, 2001).

Epistemolojik inançlar, doğumla getirilen değişmez bir kişilik özelliği değil, zamanla değişebilen ve gelişebilen psikolojik bir yapıdır. Bireylerde epistemolojik inançların gelişimi üzerinde etkili olan temel etmenleri zihinsel gelişim, yaş, aile yapısı, eğitim düzeyi ve içinde yaşanılan kültür olarak saymak olanaklıdır. Henüz güçlü biçimde kanıtlanmamış olmasına

karşın, cinsiyetin ve öğrenim görülen alanın da epistemolojik inançların biçimlenmesinde etkili olduğu söylenebilir (Deryakulu, 2006).

Yapılan çalışmalarda epistemolojik inançların oluşumunu; zihinsel gelişim, aile yapısı, yaş, eğitim düzeyi ve kültürel etmenlerin gibi faktörlerin etkilediği bulunmuştur (Schommer, 1990-1993-1998; Dahlin ve Regmi, 2000; Hofer ve Pintrich, 1997; Youn, Yang ve Choi, 2001; Jehng, Johnson ve Anderson, 1993).

“Araştırmalar, epistemolojik inançların öğrenme süreci üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri olduğunu göstermektedir. Buna göre, epistemolojik inançlar öğrenme sürecinde öğrencilerin seçip-kullandıkları bilişsel ve metabilişsel öğrenme stratejilerinin tür ve düzeyi, bilgiyi eleştirel yorumlayışları ve düşünme biçimleri üzerinde doğrudan belirleyici bir özelliğe sahiptir ve bu da akademik başarı üzerinde dolaylı yoldan belirleyici bir etki oluşturmaktadır. Epistemolojik inançların başarı üzerindeki etkisi, bilgilerin sunulduğu biçimiyle edinilmesini gerektiren basit öğrenme görevlerinden çok, özellikle bilgilerin kendi içinde ve daha önceden öğrenilmiş olan bilgilerle ilişkilendirilmesini, bütünleştirilmesini, bireysel olarak yorumlanmasını ve yeni durumlarda kullanılmasını gerektiren zor ve karmaşık öğrenme görevlerinde daha belirgin olmaktadır” (Deryakulu, 2006).

### **2.1.6. Bilimin Doğası**

Bilimsel okuryazarlığın temel boyutlarından biri olan bilimin doğası; bilimsel bilginin doğasındaki inanışları ve değerleri içeren ve onların gelişmesinde insan çabalarını dikkate alan geniş bir alandır. Ayrıca “bilim nedir?”, “nasıl çalışır?”, “bilim adamları sosyal bir grup olarak nasıl çalışırlar?”, “toplum, bilimi nasıl yönlendirir ve bilimsel çalışmalara nasıl bir tepki verir?” gibi sorulara cevap bulmaya çalışır (McComas ve Olson, 2000).

Bu sorulara “Bilim nedir?” sorusuna cevap vererek başlamak gerekir. Literatüre baktığımızda bilim: a) Bir bilgi bütünü, b) bir metot/sorgulayıcı-araştırma, c) bilmenin bir yolu olarak ifade edilmektedir. Bu cevaplar, tipik olarak bizi, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığına, bilimsel bilginin özelliklerine yönlendirir. Bilmenin bir yolu olarak bilim ya da bilimsel bilginin gelişiminin doğasındaki inanışlar ve değerler olarak tanımlanan (Abd-El-Khalick vd., 1998) bilimin doğası; bilimsel bilginin özelliklerini, bilimsel komitelerin görüşlerini, bilimdeki kavramsal icatları, değerleri ve varsayımları içerir (Aikenhead, Ryan, 1992). Bilimin doğası, gerçek bilimin nasıl yapıldığını ve bilim adamlarının yaptığı çalışmaların ne olduğu ve nasıl yaptıkları ile ilgilenir.

Öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanarak bilinçli kişisel ve sosyal kararlar verebilmesi için öncelikle bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve buna bağlı olarak bu bilginin kaynağını ve sınırlarını derinlemesine anlaması gerekmektedir. Bu nedenle bilimin doğası ile ilgili anlayışlar bilim okuryazarlığının boyutlarından olan bilim-teknoloji toplum anlayışının kritik ve temel ögesini oluşturmaktadır (Lederman, 2004).

Lederman (2007) öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili bilmeleri gerekenleri sıralarken bunların bütün bilim insanlarınca kabul edilen unsurlar olmadığını belirtmektedir. Bunlar:

1. Öğrenciler gözlem ve çıkarım arasındaki çok önemli farkı anlamalıdır. Gözlemler duyu organları ile doğrudan ulaşılabilen ve bunlar hakkında çeşitli gözlemcilerin kolaylıkla anlaşmaya varabileceği doğal olaylar hakkında tanımlayıcı ifadelerdir (önceden yaşayan bir organizmanın kalıntılarının morfolojilerinin tanımlanması gibi). Diğer yandan çıkarımlar, duyuların ötesindedir.
2. Bireyler çoğu zaman teoriler ve kanunlar arasındaki ilişki hakkında teorilerin destekli kanıtların bulunmasına bağlı olarak kanun olacağı gibi basit, hiyerarşik bir görüşe sahiptirler. Bu düşünceyi takiben bilimsel kanunlar bilimsel teorilerden daha üst statüye sahiptirler. Her iki düşüncede uygun değildir çünkü diğer şeyler arasında teoriler ve kanunlar bilginin değişik türleridir ve diğerine dönüştürülemez. Kanunlar gözlenebilen olaylar arasındaki ilişkilerin tanımları veya anlatımlarıdır.
3. Bilimsel bilgi, en azından kısmen, doğal dünyanın gözlemlerine/gözlemlenmesiyle dayanmakta ve/veya elde edilse bile (deneysel gibi) asla insan yaratıcılığını ve hayal gücünü içermez. Bilim; bu yaygın inanışın tersine, tamamıyla cansız, rasyonel ve düzenli aktivite değildir. Bilim açıklamaların bulunmasını içerir ve bu bilim insanlarına çok fazla yaratıcılık gerektirir.
4. Bilimsel bilgi sübjektiftir ve/veya teori yüküldür. Bilim insanlarının teorik yükümlülükleri, inanışları, önceki bilgileri, eğitimleri, deneyimleri, beklentileri gerçekten onların çalışmalarını etkilemektedir.
5. Bir insan girişimi olarak bilim, geniş bir kültür bağlamında uygulanır ve onun uygulayıcıları (bilim insanları) bu kültürün ürünleridir. Böylece bilim içinde bulunduğu kültürün entelektüel çevresi ve çeşitli unsurlarca etkilenir ve etkiler.
6. Bilimsel bilgi asla mutlak ve kesin değildir. Bu bilgi olguları, teorileri ve kanunları içerir, geçicidir ve değişimin öznesidir. Bilimsel iddialar yeni kanıtlarla değişebilir.

Bilimde geçicilik sadece bilimsel bilginin çıkarımsal, yaratıcı ve sosyal ve kültürel yapısı gerçeğinden ortaya çıkmaz. Aynı zamanda bilimdeki geçicilik kavramına inanmayı sağlayacak mantıksal tartışmaları içerir.

7. Bireyler bilimin doğasını bilimsel süreçler veya bilimsel araştırma ile karıştırmaktadırlar. Bilimin bu yönleri örtüşmesine ve önemli yollarla birbirini etkilemesine rağmen ikisi arasındaki farkı ayırt etmek önemlidir. Bilimsel süreçler veri toplama, analiz etme ve sonuç çıkarmayla ilgili etkinliklerdir.

Bilim öğretimindeki kritik önemine karşın, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin genellikle yeterli bir anlayışa sahip olmadığı ya da farklı yaş gruplarından öğrencilerin ve hatta öğretmenlerin hem yetersiz hem de geçersiz anlayışlar sergilediklerini göstermektedir (Bell ve diğ., 2000; King, 1991; Lederman, 1992).

Birçok fen eğitimcisinin deneyimleri ile bilimsel bilginin doğası noktasında sorunlu olduğu düşünülen birçok konudan bahseden McComas (1998) bu sorunlu noktaları on beş basamakta açıklamıştır. Bu sorunlu olarak ifade edilen noktaların “bilimin mitleri” olarak tanımlandığı ve bu maddelerin tüm sorunları yansıtmadığını ancak yapılacak çalışmalarda başlangıçta göz önüne alınmasının faydalı olabileceğinden bahsedildiği görülmektedir.

1. Hipotezler teorilere, ardından teoriler de kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel kanunlar ve diğer bilimsel düşünceler tamamen doğrudur.
3. Hipotezler bilgiye dayalı tahminlerdir.
4. Genel ve evrensel bir bilimsel metot vardır.
5. Dikkatlice bir araya getirilmiş kanıtlar, kesin bilgiyle sonuçlanır.
6. Bilim ve bilimsel yöntemler kesin kanıtlar elde edilmesini sağlar.
7. Bilim yaratıcı olmaktan ziyade prosedürel yöntemseldir.
8. Bilim ve bilimsel metotlar tüm sorulara yanıt verebilir.
9. Bilim insanları bilhassa objektiftir.
10. Deneyler bilimsel bilgiye götüren esas yollardır.
11. Bilimsel sonuçlar doğrulamak için gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgiler doğrudan kabul edilir.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil eder.
14. Bilim ve teknoloji özdeştir.
15. Bilim yalnız yapılan bir uğraştır.



Driver ve diğ. (1996) fen eğitiminde bilimin doğasının bir fen eğitimi amacı olarak öğretilmesinde 5 ana neden ileri sürmüştür. Bunlar;

1- Eğer insanlar bilimi ve her gün yüz yüze geldikleri teknolojik durum ve süreçleri idare etmek ve bilimin yapılışını anlamak (bilimi anlamlı kılmak) istiyorlarsa, bilimin doğasını anlamaları gereklidir.

2- Eğer insanlar sosyo-bilimsel konuları anlamlı kılmak ve süreçlerle ilgili karar vermek istiyorlarsa bilimin doğasını anlamak zorundadır.

3- Bilimi çağdaş kültürün önemli bir elementi olarak değerlendirebilmek (algılayabilmek) için böyle bir anlayış gereklidir.

4- Bilimsel toplumun kurallarını anlamak ahlaki genel değerleri sorumlulukları şekillendirir. Bilimin doğasını öğrenmek bilimin doğası hakkında özellikle de bilimsel topluluk tarafından ortaya konan normları ve genelleştirilmiş bir değere sahip ahlaki sözleri anlama konusunda bilinçlenmeye yardım eder.

5- Fen öğretiminde bilimin doğasının yer verilmesi fen içeriğinin başarılı bir şekilde öğrenilmesini destekler.

Yerrick (2000), bilimin doğası ile argümantasyon arasında olası bir ilişki olduğuna dair deneysel kanıtlar sunduğu alan yazındaki ilk çalışmasında, argüman geliştirme, soru oluşturma ve deneysel tasarım gibi unsurlara odaklanarak beş lise öğrencisini incelemiştir. Araştırmacı, çalışmasında öğrencilerin bilimsel bağlamda argüman geliştirme becerilerindeki değişimleri ölçmeyi amaçlamıştır. Uygulama boyunca öğrencilere argümantasyon becerileri açık bir şekilde öğretilmiştir. Müfredata, öğrencileri kanıt toplama, analiz etme, açıklama sunma, hipotezler oluşturma ve bilimle ilgili günlük olaylara ilişkin modeller oluşturma gibi etkinlikler dahil edilmiştir. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için grup projeleri tasarlamış ve uygulamışlardır. 18 aylık bir sürede, videoya alınmış dersler ve uygulama öncesi ve sonrası mülakatları veri kaynakları olarak kullanılmıştır.

### **2.1.7. Sözde-Bilim**

*“Sözde-bilimin, gerçek bilimin anlaşamadığı oranda benimsendiği söylenebilir. Eğer bilimin ne olduğunu hiç duymadıysanız, nasıl çalıştığını bilmiyorsanız sözde bilime kucak açtığınızın farkında bile olmazsınız.” Carl Sagan*

Sözde-bilim (pseudoscience) kavramı genellikle negatif bağlamda “sözde” veya sahte bilim anlamında kullanılır. Sözde-bilim kavramı on sekizinci yüzyıldan beri kullanılıyor olsa da onu çağdaş bilim felsefesinin gündemine getiren düşünür Karl Popper olmuştur. Popper (1962), sözde-bilim terimini, bilimsellik iddiasında olan, başka bir anlatımla olguları açıklama iddiasında olan ve kendini bilimsel metotlara dayanıyormuş veya bilimsel doğruların sahip olduğu epistemik statüye sahipmiş gibi gösteren fakat yanlışlamaya, sınamaya kapalı öğretisi ve dizgeleri olarak tanımlar.

Benzer şekilde Tutar da (2014) sözde-bilimi, bilimsel normlara sahipmiş gibi bir izlenim oluştursa da bilimsel ölçütleri yeterince taşımayan, çoğu zaman etik anlamda problemlili zihinsel uğraşlar olarak ifade eder. Sözde-bilimsel teoriler doğrulanabilir, geçerli ve temellendirilebilir olgu temelli ve nesnel düşünce dizgelerinden çok kurgusal, retoriksel ve mitsel bir dille anlatılır (Tutar, 2014). Diğer bir deyişle, sözde-bilimsel iddia sahipleri bunların bilimsel olduğunu belirtse de bu iddialar çoğu zaman bilimsellik standartlarına uygun değildir ve gerek deneysel gerekse teorik olarak doğrulanma şansları yoktur (Jahoda, 1969; Preece ve Baxter, 2000; Finn, Bothe ve Bramlett, 2005).

Beyerstein (1996), sözde-bilimi, bilimin prestijinden yararlanmak için bilimsellik iddiası güden, bilimin süreç ve terminolojisini kopya eden, fakat gerekli standartları taşımaktan uzak olan bir alan şeklinde tanımlamıştır.

Uslu’ya (2011) göre, “bir teoriyi, bir araştırmayı ya da bir önermeyi “bilimsel” yapan şey nedir? Bilimi ve bilimsel olanı metafizik öğretilerden, ideolojilerden, sözde-bilimden ve komplo-teorilerden nasıl ayırt edebiliriz?” gibi sorular bizleri bilim felsefesi edebiyatında “bilimin sınırlarını belirleme problemi” ne (demarcation problem) götürmektedir. İlk olarak Karl Popper tarafından ortaya atılan “bilimin sınırlarını belirleme problemi”, kendisi tarafından; empirik bilimleri, hem matematik ve mantık hem de metafiziksel sistemlerden ayıran ölçütlerin bulunması sorununu ‘sınırlandırma sorunu’ olarak tanımlanmıştır.

Sözde-bilimsel bilgilerin karakteristik özelliği gereği bilimsellik iddiası ile sunulması toplumun bilim, sözde-bilim ayrımını yapmasını zorlaştırmaktadır (Tseng, Tsai, Hsieh, Hung ve Huang, 2014). Yapılan araştırmalar uzaylılar, altıncı his, telekinezi, astroloji, şanslı sayılar, hayaletler, telepati gibi sözde-bilimsel iddiaların toplumda göz ardı edilemeyecek düzeyde kabul gördüğünü göstermektedir (Tobacyk ve Milford, 1982; Moore, 2005).

Bilime, bilimsel bilginin nasıl olması gerektiğine ve bilimsel sürece ilişkin yapılan farklı tanımlama ve görüşler, bilim, sözde-bilim ayrımının basit bir ölçütler dizisiyle gerçekleştirilmesine olanak vermese de genel kabul görmüş olgulardan hareketle bu iki kavram ana hatlarıyla birbirinden ayrılabilir.

Sözde-bilim her ne kadar doğa bilimi gibi görünse de, doğrulama, gerekçelendirme, temellendirme ve kanıtlama gibi herhangi bir yoklama türüne elverişli değildir. Sözde-bilimin belki de en ayırıcı yanı, deneye, gözleme, kanıta, yöntemsel şüpheye değil, kesin inanca, kurguya ve kehanete dayanmasıdır (Tutar, 2014).

Brown (2001), aşağıdaki maddelerde yer alan düşünce yapıları için sözde-bilim ifadesinin kullanılabileceğini ileri sürmüştür:

- Ana akım bilimin, haklı olarak tamamen mantıksız bulduğu gerçek ya da sözde fenomenler ve/veya gerçek ya da sözde nedensellik ilişkileriyle ilgili iddialarda bulunmak.
- Bu iddiaları, ana akım bilimin mantıkla ve kanıtlarla ilgili standartlarının çok gerisinde kalan tartışma ya da kanıt biçimleriyle desteklemeye çalışmak.

Radner ve Radner'e göre (akt. Oothoudt, 2008) , sözde-bilim unsurları içeren varsayımların genel özellikleri arasında şunlar sayılabilir:

- Görüşleri desteklemek için gösterilen kanıt sahte, büyük ölçüde yanlış kullanılmış ya da tamamen inandırıcılıktan yoksundur.
- Sözde-bilimin varsayımları, sağlam bilimsel verilerle temelde çelişkili olan çok sayıda gözlemsel ve mantıksal sonuca işaret eder.
- Sözde-bilimin varsayımları, sağlam bilimsel teorilerle düzeltilemez bir şekilde çelişir.

Tutar (2014), herhangi bir zihinsel etkinliğin sözde-bilim olarak kabul edilmesini haklı gösterecek bazı özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Kendini bilimsel olarak tanıtır. Ancak, bilimsellik koşullarını ve standartlarını sağlamaz.
- Bilimin tanımını, yöntemi ve sınırları konusundaki belirsizlikten beslenir.
- Kullandığı yöntem ve dayanakları, özel ve gizli olduğu iddiasıyla açıklamaz.

- Deneysel sonuçlar, iddiayı desteklediği sürece açıklanır, tersi durumlarda göz ardı edilir.
- Eleştiriler, kişisel saldırılar olarak değerlendirilir, eleştirilere tahammül edilmez.
- Ürettiği bilgiler belirsiz ve muğlaktır. Mistik ve metafizik doğası nedeniyle ilgi çekicidir.
- Bilimsel düşüncenin uzun ve zahmetli çabalarına karşın, sözde-bilim alelacele çözüm arayanların sığınacağı kolay bir yoldur.
- Sözde-bilimde önce niyet edilir, sonuçlar bu niyeti destekleyecek tarzda üretilir. Bilimde ise, önce problem tespit edilir, sonra önerme, hipotez ve araştırma süreciyle bulgulara ulaşılır.
- Sözde-bilim, bilim üretmez. Bilinenleri açıklar. Üretilmiş bilgilerin yerini değiştirerek bilim yapıyormuş hissi uyandırmaya çalışır.
- Bilimin dayanağı, kanıt, gözlem ve deney sonuçları iken, sözde-bilimin dayanağı, sözde-bilim adamları yani bilimsel demokrasidir.
- Sözde-bilimin önermeleri ve hipotezleri bilimsel yöntemlere dayalı olarak hazırlanmaz.
- Hipotezleri, doğrulamaya ya da yanlışlamaya (yoklamaya) uygun değildir. Deneysel kanıtlar olmaksızın ve kuramdan kopuk bir şekilde öne sürülmüşlerdir.
- Önermeler içeriksel doğruluk taşımasalar bile görünüşte mantıksal açıdan tutarlıdır. Deneysel olarak elde edilen sonuçlar birbirini doğrulamaz. Bu nedenle deneysel olarak tekrarlanabilme olasılığı yoktur.
- Bilimsel teorilerin öngördüğü bir şeyi doğrulamakta yetersizdir.
- Ockham usturası (Ockham's razor) için uygun değildir. Yalın açıklamalar yerine jargonla zenginleştirilmiş imgesel ve sembolik bir dil kullanır. Karmaşık ifadelerle bilim karakteri kazandırılmaya çalışılır.
- Hipotezlerin yetersizliği nedeniyle yanlışlamaya uygun olmamasından dolayı zorunlu olarak doğru olduğu varsayılır.
- Araştırma konusunun veya nesnesinin tanımlanmasında, betimlenmesinde ve açıklanmasında yetersizdir.
- Deneysel sonuçların seçilerek kullanılması nedeniyle, ileri sürülen iddiayı desteklemeyen veya onunla çatışan bulgular göz ardı edilir.
- Kendi kendini düzelten (self-corrective) bir yapıya uygun değildir. Bilimsel eleştiri karşısında içeriksel ve mantıksal doğruluğu zayıftır veya yoktur.

- Yeniden üretilebilirlik (reproducibility) ve farklı özneler tarafından doğrulanabilirlik (intersubjective variability) gibi temel ilkelere uygun değildir.

Thagard (1988) ise bilim ile sözde-bilim arasındaki ayırım noktalarını aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- Bilim, sebep-sonuç ilişkisine dayalı korelatif düşünceyi esas alırken sözde-bilim, tesadüflere dayalı benzerlikler üzerinden giden bir düşünme biçimini esas alır.
- Bilim, empirik doğrulama (confirmation) ve çürütmeyi (disconfirmation) hedeflerken sözde-bilim, ampirik hususlara kendini bağlı hissetmez.
- Bilimsel bir teorinin benimseyicileri, onu alternatif teorilerle karşılaştırarak değerlendirmeyi önemser; sözde-bilimsel bir teorinin tabileri ise alternatif teorilerden habersiz veya onlara karşı ilgisizdir.
- Bilim, son derece iyi desteklenmiş ve sağlamlaştırılmış basit teoriler kullanır; sözde-bilim ise, pek çok ad hoc (yetersiz ya da üstünkörü üretilen çözüm) hipotez içeren karmaşık teoriler kullanır.
- Bilim, zaman içinde ilerler, yeni olguları açıklayan yeni teoriler geliştirir; sözde-bilim kuram ve uygulamada değişmeden kalır.

Uslu'ya (2011) göre, konunun gündelik hayatla ilgili pratik bir başka boyutu daha bulunmaktadır. Şöyle ki; son iki asırdır bilim, günlük hayatımızı etkileyen ve belirleyen en önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Bir fikre, bir araştırmaya “bilimsellik” atfedilmesi, onun değerini artırmakta ve insanların doğrudan ona dikkat kesilmelerine hatta değer vermesine yol açmaktadır. Bilimin bu derece değerli görülmesi, her değerli şeyin başına gelenin bilimin başına da gelmesine yol açmıştır. Bilim kisvesi altında pek çok sözde-bilim türünün ortaya çıkması buna örnek verilebilir.

Tutar (2014), özellikle 17. Yüzyılda bilimsel devrimlerin cazibesine kapılanların, metafiziksel söylemlerden, retorikden, sözde-bilimden söz edenlerin iddiaları ile bilimin iddialarını veya bilimsel söylemi birbirlerine karıştırmaya başladıklarını ifade eder. Bilimsel olan ve olmayanı ayırma konusunda gösterilen özensizlik, alelade bir fikre, bir araştırmaya, acelece “bilimsellik” atfedilmesine yol açmıştır. Bugün de bilim sanılan “şey” in ses getirmesi ve insanlar tarafından değer verilebilmesi için sözde-bilimsel üretimler devam etmektedir. Söz gelimi, astroloji, ufoloji, parapsikoloji, homeopati, Kirlian fotoğrafçılığı ve

Velikovsky katastrofizmi gibi inananlarınca bilim olduğu iddia edilen birçok sözde-bilim türemiştir.

### **2.1.7.1. Astronomi ile İlgili Sözde-Bilimsel Unsurlar.**

Astronomi gök cisimlerinin gökyüzündeki hareketlerini, fiziksel yapılarını ve kimyasal bileşimlerini inceleyen bir bilim dalıdır (Arny, 1994). Astronomi terimi, eski Yunancada astron ve nomos sözcüklerinden türetilmiştir ve yıldız yasası anlamına gelmektedir. Astroloji ise Yunanca astron ve logos kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur ve yıldız bilgisi anlamına gelmektedir.

Temel bilimler arasında, ilk gelişen bilim olan astronomi, yıllar boyunca insanların ilgisini çekmiş olan bir bilim dalıdır (Tunca, 2002; Koçer, 2002). Çünkü ilk çağlardan bu yana astronomi, insanların en çok merak ettikleri konular arasında yer almıştır (Kalkan, Ustabaş, Kalkan, 2007).

Astronominin doğuşu ve gelişmesinde merak duygusunun yanı sıra günlük hayatta karşılaşılan bazı ihtiyaçların da payı vardır. Örneğin; tarım ve hayvancılık faaliyetleri nedeniyle takvime gereksinim duyan insanoğlu, yıldız, ay ve güneşin hareketlerini inceleyerek bir zaman olgusu oluşturmuştur. Bunun yanında pek çok eski medeniyet gökyüzü nesnelere ile ilişkilendirdikleri dini unsurlardan dolayı astronomiye ilgi duymuşlardır (Unat, 2001).

Pozitif bilim alanlarından birisi olan astronominin gök mekaniği, pratik astronomi, konum astronomisi, astrofizik, tayfsal astronomi, radyo astronomi, astrojeoloji, astrobiyoloji ve seyir astronomisi gibi alt dalları bulunmaktadır. Astronomi en eski bilim dalı olmasına rağmen uzay teknolojilerinin sürekli olarak gelişmesiyle kendini yeniler. Bu sebeple astronomi hem en eski hem de en yeni bilim dalıdır (Tunca, 2002).

Gök cisimlerinin konum ve hareketlerini yeryüzündeki olaylarla ve insanlarla ilişkilendiren astroloji ile astronomi farklı niteliklerine karşın aynı tarihi kökenlere dayanmaktadır (Shu, 1982). Olan veya olması olası olaylar hakkında ön görüşlerde bulunması, insanların kişisel özellikleri ve bireysel ilişkiler hakkında tavsiyelerde bulunması veya anlamakta güçlük çekilen gök olaylarına karşı duyulan korku nedeniyle astroloji toplumun büyük kesimi tarafından ilgi ve merakla karşılanan bir olgudur (Kırbıyık, 2001).

Sagan'a (2000) göre, "astroloji" modern çağ insanı için bile hala terk edilmesi zor bir inanış haline gelmiştir.

4000 yıl öncesinin bilgileri üzerine kurulmuş bir yapı olan astroloji, bilimsel bilginin en temel özellikleri arasında yer alan tekrarlanabilme, test edilebilme ve nesnel olma gibi nitelikleri taşınamasından dolayı astronomi ile birbirinden kesin çizgilerle ayrılmaktadır (Özel ve Saygaç, 1998).

Bilim çevreleri tarafından astrolojinin bir bilim dalı olmadığı altı çizilerek vurgulanmasına rağmen Sagan'ın da (2000) dediği gibi "astroloji" modern çağ insanı için bile hala terk edilmesi zor bir inanış haline gelmiştir. Günümüzde pek çok kişi her gün gazetelerdeki "burç köşesini" okumadan güne başlamıyorsa, arkadaşlık edeceği kişilerin önce burcunu soruyorsa veya önemli bir karar vermeden önce astrologların tavsiyelerini alıyorsa astroloji ve bilim ilişkisi, bilim insanlarınca yeterince anlatılamamıştır demektir.

Antik çağlardan günümüze kadar insanların merak ve korkularından yararlanarak ilgi çekmeyi başarmış olan astrologlar her gün televizyon, gazete ve internet ortamlarından kehanetlerini sıralamaktadırlar. Uyar (2015), astrologların bu kehanetleri sırasında ne çıkarım yaptıkları bilginin doğruluğuyla ne de çıkarımlarında araç olarak kullandıkları gök cisimlerinin gerçek bilgisiyle ve durumuyla ilgilenmediklerini öne sürmektedir. Araştırmacı, tüm bu ilgisizlik ve gerçek dışılığın, tipik bir sözde-bilim unsuru olarak astroloji için bazı çıkmazları da beraberinde getirdiğini belirtmektedir. Bu çıkmazlar:

- *Tanımsızlık çıkmazı:* Bahsedilen olgunun bilimsel gerçekliği ile ilgili bilgiler vermek ve tanımlamalar yapmak yerine, bazı fizik fenomenlerinden yararlanarak ve sıkça fizik terimi kullanarak dinleyicinin aklını karıştırmak en çok karşılaşılan durumdur.
- *Tutarsızlık çıkmazı:* Astrologların açıklamalarının öznel olması ve büyük ölçüde yoruma açık olması kendi aralarında tutarsız olmalarına yol açmaktadır. Ayrıca, astrolojinin öne sürdüğü postülaların doğayla ilgili bilinen gerçeklerle çelişmesi de ayrı bir tutarsızlık göstergesidir.
- *Güncellik çıkmazı:* Bilimsel bilginin zamanla değişen yapısına karşın astroloji kaynaklarını binlerce yıl öncesine dayandırır. Gelişen bilim sayesinde astrolojinin kendisine konu edindiği gök cisimleri ve konumları ile

ilgili pek çok doğru bilinen yanlış ortaya çıkmış olmasına rağmen astrologlar eski kaynaklara göre yorum yapmaya devam ederler.

Astronomi ile ilgili en yaygın sözde-bilimsel unsur astroloji olsa da ufoloji, aya yolculuk sahtekârlığı iddiaları, ay ve marsta yaşam iddiaları gibi bilimsel temeli olmayan pek çok yaygın inanış bulunmaktadır. Önceki bölümde çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulan bilim-sözde bilim farklılıkları astronominin bilim, astroloji ve diğer unsurların da sözde-bilim olmasının nedenlerini açıkça ortaya koymaktadır.

Bilimin ne olduğu ve nasıl çalıştığını bilmiyorsak her duyduğumuza inanma ve herhangi bir kişi veya kurum tarafından yanlış yönlendirilebilme tehlikesi ile karşı karşıyayız demektir. Toplum olarak yarınlara daha umutla bakabilmemiz için bilimin aydınlık yolunda ilerlemeliyiz. Bu yolculuk da topluma önderlik edecek olanlar kuşkusuz öğretmenler olacaklardır. Bu bakımdan öğretmenlerimizin bilimin doğası konusunda öncelikle kendilerinin bilgi sahibi olmaları ve bilimsel düşünmeyi içselleştirmeleri ardından öğrencilerine bu yolda rehberlik etmeleri beklenmektedir.

## **2.2. İlgili Araştırmalar**

### **2.2.1. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) ile İlgili Araştırmalar**

#### **2.2.1.1. Ulusal araştırmalar.**

Kaya (2005) bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama ve akademik başarıya etkisini belirlemek için 7. ve 8.sınıflarda argümantasyon yönteminin etkililiğini araştırmıştır. 2004-2005 eğitim öğretim yılında Ankara'da bulunan bir ilköğretim okulunda ön test son test kontrol gruplu bir çalışma yürütmüştür. Deney grubuna argümantasyon uygulanırken kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. 7. sınıfta Maddenin İç Yapısına Yolculuk ve 8. sınıfta ise Maddedeki Değişim ve Enerji temaları ile çalışmıştır. Çalışma sonunda argümantasyonun uygulandığı deney grubunun bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamada ve akademik başarıda kontrol grubundan daha başarılı olduğu, sınıf içinde karşılıklı etkileşim arttığı için sınıf atmosferinin olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmıştır.

Akkuş ve diğerleri (2007) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını ve geleneksel yaklaşımı öğretmenlerin uygulama seviyeleri ile öğrencilerin başarı seviyeleri arasındaki ilişkiyi görmek için öğrencilerin son test puanlarını incelemiştir. Argümantasyon yaklaşımının yüksek kalitede uygulanmasıyla yüksek ve düşük başarılı



seviyesindeki öğrenciler arasındaki farkın azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca düşük başarı seviyesindeki öğrencilerin bu süreçte daha fazla avantaj elde ettikleri belirlenmiştir.

Tümay (2008), “Buhar basıncı, Kimyasal Denge ve Reaksiyon Hızı” konularında bir üniversitede 4. sınıfta öğrenim gören 23 kimya öğretmen adayı ile çalışmıştır. Argümantasyon odaklı öğretim bağlamında bireylerin bilimde ve bilim eğitiminde argümantasyon hakkında gelişen anlayışlarını ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Öğretmen adayları, bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olarak argümantasyonun kavramsal anlamayı, bilimin doğası ile ilgili anlayışları, kimyaya ve bilime karşı pozitif tutumları ve düşünme becerilerini geliştirmenin etkin bir yolu olduğunu vurgulamışlardır.

Eşkin (2008), sorgulama aktivitelerinden biri olan argümantasyonun öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında rastgele seçilen iki 10. sınıftan birini deney, diğerini kontrol grubu olarak belirlemiştir. Deney grubunda, “Dinamik Ünitesini” ve konu kapsamındaki kavramları beş farklı argüman ortamı oluşturarak incelemiştir. Kontrol grubunda ise konular müfredatta öngörülen şekliyle işlenmiştir. Hem nicel hem de nitel özellik taşıyan çalışmada nicel araştırma kapsamında her iki gruba da “Kuvvet Kavramı Ölçeği” öntest – sontest olarak uygulanmış ve öğrencilerden seçtiği seçeneklerin nedenini de yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu arasında muhakeme seviyeleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Uluçınar-Sağır (2008), öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinden seçilen konulardaki akademik başarıları, fene karşı tutumları, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile değişimi incelemiştir. Uygulama süresi iki yıl olarak belirlenmiştir. İlk yılında yedinci sınıf öğrencileri ile “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretimi bilimsel tartışma odaklı fen etkinlikleri ile yapılmış ve öğrencilerin yönetime alışması sağlanmıştır. Yedinci sınıflara ait bulgular, her iki yıla ait sekizinci sınıfların bulgularıyla birlikte değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasında akademik başarılarda anlamlı fark gözlemlenmiş fakat tutumlar arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin yapıldığı sınıflarda geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara göre daha yüksek başarı ve sınıflar arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri ile işlenen konulara ilişkin başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran Aslan (2010), 34 kişilik 10. Sınıf öğrenci grubu ile deneysel bir çalışma yapmıştır. Bilimsel tartışma odaklı öğretimin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve başarı üzerinde önemli etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çetin, Erduran ve Kaya (2010), yaptıkları çalışmada farklı alanlardan gelen 114 kimya öğretmen adayından bilimin doğası ve argümantasyon testleri aracılığıyla toplanan veriler sonucunda argümantasyon ve bilimin doğası boyutları arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bilimsel bilginin doğası ile argümantasyon arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Özdem ve diğerleri (2011), tarafından yapılmış olan bu çalışmanın amacı fen öğretmen adaylarının oluşturdukları argümantasyon şemalarını incelemektir. Çalışma sürecinde araştırma temelli laboratuvar çalışmaları esnasında katılımcılar deneysel süreç ve tartışma sürecinde incelenmişlerdir. İnceleme esnasında veriler görüntü ve ses kaydı şeklinde toplanmıştır. Elde edilen verilerden öğretmen adaylarının argümantasyon şemalarını belirlemek amacıyla Walton'un modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adayları farklı öncüller üretebilmiş, iddialarını temellendirmek için güvenilir kaynakları kullanmıştır. Ayrıca eleştirel tartışmalarla zenginleştirilmiş araştırma temelli laboratuvar çalışmaları argümantasyon için önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma sayesinde fen öğretmen adayları kendi sınıflarında argümantasyona dayalı etkinliklerle ders işlemeye cesaretlendirilmiştir.

Günel ve diğerlerinin (2012) yapmış oldukları çalışmada, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrenci ve öğretmen sorularının incelenmesi ve genel soru sorma örüntüsü ile argüman oluşturma ilişkisinin belirlenmesidir. Çalışma, sınıflarında argümantasyon yaklaşımını uygulayan üç öğretmen ve toplam 146 öğrenci ile yürütülmüştür. Video kayıtlarının deşifre edilmesiyle elde edilen yazılı dokümanların analizinde söylem çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır. Sonuçta, öğretmenin soru sorma stratejileri ile uygulama düzeyinin sınıf içerisindeki müzakere sürecinin oluşumunda ve devam etmesinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmenin soru sorma stratejisi ile öğrencilerin soru üretmesi arasında bir ilişki de tespit edilmiştir. Bununla beraber, öğretmenin kullandığı pedagojik manevraların müzakerelerin devam etme sürecinde önemli rol aldığı sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu ve Uçar, (2012) fen öğretmenleri adayları, Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce (2014) ise, 6-8 sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada argümantasyon tabanlı bir öğretim benimsemişlerdir. Yapılan uygulamalar neticesinde fen öğretmenleri adaylarının tutumlarında herhangi bir değişim gözlenmemesine rağmen argümantasyon becerilerinde önemli bir değişim olduğu gözlemlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin de argümantasyona dayalı etkinlikleri yapması tartışma becerilerini olumlu yönde etkilemiştir.

Çetin, Kutluca ve Kaya (2013), 9. Sınıf öğrencilerinin gazlar konusunda öğrencileri argümantasyon sürecinde dahil ederek, öğrencilerin argüman yapılarındaki değişimi incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin “Hayaletli Ev” adlı senaryo çerçevesinde 4 farklı senaryo ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın başında ve sonunda oluşturdukları argümanlar, söz konusu senaryo bağlamında Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen araç ile değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular; süreç sonunda öğrencilerin argümantasyon kalitelerinde süreç başına göre artış olduğunu göstermiştir.

Şahin (2014), iki okul ve her okuldaki iki dördüncü sınıf, iki beşinci sınıf olmak üzere toplamda 280 öğrenci ile gerçekleştirmiş olduğu doktora tez çalışmasında, öğrencilerin argüman yapıları, bunun yanı sıra argümantasyon becerileri ve öğrencilerin kullandıkları argüman şemaları üzerine odaklanmıştır. Çalışma sonucunda, dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri Toulmin analiz modeline göre argümanlarında sadece iddia ve gerekçe bileşenlerini kullanarak temel düzeyde argüman ürettikleri, argümanlarında kullandıkları bileşenler bakımından farklılık göstermedikleri ortaya çıkmıştır. Her iki seviyede bulunan öğrencilerin argümanlarında iddia, gerekçe cümleleri kullandığı, destekleyici ve çürütücüye yer vermediği görülmüştür. Çalışmada ayrıca, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman üretirken farklı şemalar kullandığı, dördüncü sınıf öğrencilerinin en çok nedensellikten argüman, kanıt temelli hipotezlerden argüman, işaretten argüman, beşinci sınıf öğrencilerinin ise en çok nedensellikten argüman, işaretten argüman kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Boran (2014), yaptığı çalışmada argümantasyona dayalı fen dersinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, fen bilgisi öğretmen adayı olan 20 üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. Argümantasyona dayalı fen eğitiminin etkisiyle, fen bilgisi

öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında gelişme olduğunu gözlemlemiştir.

### **2.2.1.2. Uluslararası araştırmalar.**

Keys ve diğerleri (1999), laboratuvar etkinliklerine dayalı fen derslerinde öğrenciler tarafından yazılan raporların özelliklerini ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını yorumlayıcı teknikler kullanarak incelemiştir. Sekiz hafta boyunca, 8. sınıf öğrencileriyle çalışmışlardır. Argümantasyona Dayalı Öğrenme yaklaşımına dayalı olarak işlemişlerdir. Etkinlikleri, dersin öğretmeni ve araştırmacılar işbirliği içerisinde geliştirmişler ve 19 hedef öğrenciyi derinlemesine incelemiştir. Argümantasyonun kullanımının öğrencilerin verilere dayalı anlam oluşturmalarını; veri, iddia, kanıt arasında bağlantı kurmalarını ve üst bilişle meşgul olmalarını kolaylaştırdığını belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğası hakkında zihinlerinde belirsiz ve karmaşık anlayışlarının zengin ve belirli hale geldiğini gözlemlemiştir.

Dushl ve Ellenbogen, (1999) Walton'un argüman yapıları modelinin kullandıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin argüman yapıları incelenmiştir. Çalışmaya 17 ortaokul öğrencisi katılmış veriler yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Sonuçlara göre ortaokul öğrencileri tarafından iddialardan çıkarım yapmak ve kanıtları değerlendirmek için farklı argüman yapıları kullanılmıştır.

Jiménez-Aleixandre, vd. (2000) 9. sınıf öğrencilerinin genetik konusunda sergiledikleri argüman yapılarının incelenmesi ve argümanların nasıl geliştirildiğine odaklanan bu çalışmada öğrenciler kendilerine verilen görevler üzerinde çalışmalarını sürdürürken kayıt altına alınmış, gözlenmiş ve ses kaydı alınmıştır. Bu kayıtlardan elde edilen veriler Toulmin modeline göre analiz edilmiş ve ulaşılan sonuçlara göre 9. Sınıf öğrencileri bu süreç içerisinde farklı argüman yapıları sergilemiştir. Argümanlarını desteklemek amacı ile en çok verilerden yararlanmışlar, yapısal olarak gerekçe ve savunmalara daha az yer vermişlerdir.

Yerrick (2000) lise fizik dersi elektrik konusunda öğrencileri argümantasyona katmanın etkilerini incelemiştir. Öğrencilerden delil toplamaları ve ilgili günlük olayları açıklamaları istenmiştir. Argümantasyon etkinlikleri öncesinde ve sonrasında olmak üzere öğrencilerle iki kez görüşülmüştür. Öğrencilerden elektrikle ilgili açıklamalar oluşturmaları ve bilgilerini farklı durumlarda uygulamaları istenmiştir. Argümantasyon öncesi

görüşmelerde alınan cevapların çoğunda öğrenciler argümanlarında gerekçe kullanmamıştır. Argümantasyon sonrasında ise öğrenciler hem probleme alternatif çözümler üretmişler hem de düşüncelerini test etmek için çeşitli yollar önermişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, argümantasyon kullanıldığında öğrencilerin daha sağlam ve işlevsel bilgiler yapılandırabildiklerini göstermiştir.

Munford (2002), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel tartışma becerilerini incelemiştir. Araştırmasını “Evrim, Işık ve Küresel Isınma” konularında, 4 öğretmen adayı ile yapmıştır. Öğretmen adaylarının argüman oluşturma ile ilgili tecrübelerini birçok faktörün etkilediğini gözlemiştir. Bu faktörleri; okulun içeriği, içerdiği görevler ve güçlü ilişkiler, öğrenenin uyumu, öğretmen adaylarının bilme sürecindeki anlayışları ve ne bildikleri, fenin içeriği olarak belirtmiştir.

Puvirajah (2007), beş fen öğretmeni ve 12 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin oluşturduğu argümanların geçerliğini ve kalitesini incelemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak öğrenci ve öğretmen mülakatları, gözlemler, alan notları gibi araçlar kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmenin rolünün ne olduğu ve hangi bilimsel araştırma içeriğinin daha geçerli olduğu, öğrenciye sunulan argümanların doğasının ne olduğu ve öğrencilerin oluşturduğu argümanlar ile bu argümanların bilimsel geçerliği arasında nasıl bir ilişki olduğu sorularına cevap arayan araştırmacı bilimsel araştırma alışkanlığı kazanmanın, argümanların doğasına ve argümanları kullanmada bilgi teknolojileri araçlarının kullanımının yararlılığına işaret etmektedir. Araştırmada, öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerini arttırmada öğretmenlerin yardımına ihtiyacı olduğu vurgulanmaktadır. Kaliteli argümanlar oluşturmanın iddiaları destekleyen delil-açıklama ilişkilerine bağlı olduğu ve kaliteli argümanların bilimsel geçerliğinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Gray (2009) tezinde ortaöğretim fen öğretmenlerinin eğitim-öğretim sırasında yapılandırdıkları bilimsel argümanları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaçla araştırmacı hem deneysel hem de sosyobilimsel konularda öğretmenlerin kullandıkları argümanları incelemiştir. Çalışma sürecinde araştırmacı verilerini gözlemler, alan notları, kendi yorumları, öğrenci çalışmaları, bilimin doğası anketi, öğretmenlerle yaptığı görüşmeler aracılığıyla toplamıştır. Topladığı verilerden elde ettiği argümanları yapı olarak Toulmin içerik olarak da Walton modeline göre incelemiştir. Sonuçlara göre öğretmenlerin öğrencilerine sundukları argüman yapıları basit olmasına rağmen deneysel ve sözel

soruşturmaya temellendirilmiş, bilimin gerçek, doğru, geçerli resmini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğretmenler sözel ifadelerde iddialarını kanıtlamak için fazla miktarda bilimsel veri kullanmışlardır. Öğretmenlerle yaptığı görüşmeler sonucunda elde ettiği bulgulara göre de öğretmenlerin oluşturdukları argümanları onların bilimin doğasına ilişkin sahip oldukları görüşleri, anlattıkları konunun doğası, kişisel faktörü, öğrenci görüşleri ve pedagojik kararı etkilemektedir.

Skoumios (2009) araştırmasında, öğrenciler tarafından geliştirilen diyalojik argümantasyonun yapısını incelemiştir. Araştırmacı, 14 yaşındaki 20 öğrenciyle çalışmıştır. Sosyobilişsel çatışma süreçleri ile katılımcıların “Yüzme” ve “Batma” kavramlarının değişimi, detaylandırılması amaçlanarak öğretim buna göre düzenlenmiştir. Sonuç olarak, sosyo-bilişsel çatışma stratejisinin öğrencilerin “Yüzme” ve “Batma” kavramları ile ilgili diyalojik argümantasyonu teşvik ettiğini belirlemiştir.

Walker, Sampson, Grooms, Anderson ve Zimmerman (2012) argüman destekli sorgulayıcı kimya laboratuvar etkinliklerini uyguladıkları çalışmada öğrencilerin yazılı argüman geliştirme düzeyinin geliştiğini, kavramsal anlamalarında deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık olmadığını, tutumlarında ise anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir.

## **2.2.2. Epistemolojik İnançlar ile İlgili Araştırmalar**

### **2.2.2.1. Ulusal araştırmalar.**

Öngen (2003), araştırmasında eğitim fakültesi öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığıyla öğrencilerin epistemolojik inançlarından problem çözme davranışlarının ne oranda yordanabileceğini incelemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin epistemolojik inançları arasında sınıf düzeylerine (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) göre anlamlı düzeyde bir farklılığın söz konusu olmadığını göstermektedir. Ayrıca, kız öğrencilerin öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna erkek öğrencilere göre daha az inanma eğiliminde olduklarını ve öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç boyutunun problem çözme stratejilerini yordama da önemli olduğunu göstermektedir.

Üniversite öğrencilerinin genel ve alan odaklı epistemolojik inançlarını incelediği doktora tez çalışmasında Eren (2006), uyarlamasını Deryakulu ve Büyüköztürk (2002)'ün

yaptığı epistemolojik inanç ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen alan-odaklı (fizik, kimya, kamu yönetimi, iktisat, zihin engelliler eğitimi ve Türkçe eğitimi ) epistemolojik inanç ölçeklerini kullanılmıştır. Araştırmanın genel epistemolojik inançlara yönelik sonuçları doğrultusunda fen, sosyal ve eğitim bilim alanlarında öğrenim gören öğrencilerin öğrenmenin doğasına ilişkin gelişmiş; bilginin doğasına ilişkin olarak da geçiş aşamasında bulunan genel epistemolojik inançlara sahip oldukları belirtilmiştir.

Öztuna Kaplan (2006), fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının öğretmenlik uygulamaları üzerindeki etkisini araştırdığı doktora tez çalışmasında, nitel araştırma yaklaşımını benimsemiştir. Araştırma “Özel Öğretim Yöntemleri I, Okul Deneyimi II ve Öğretmenlik Uygulaması” dersleri kapsamında üç eğitim-öğretim dönemi boyunca sürdürülmüştür. 49 kişilik öğretmen adayı grubuyla başlayan araştırmada derinlemesine inceleme yapılabilmesi için 5 kişilik çalışma grubuyla sürdürülmüştür.

Araştırmanın birinci dönem çalışmaları nicel olarak değerlendirilmiş ve öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanışları bakımından geleneksel bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur. Devam eden dönemde gözlem, görüşme ve dokümanlar notları nitel veri analizi ile değerlendirilmiş, sonuçta epistemolojik olarak beş öğretmen adayından dördünün geleneksel, birinin yapılandırmacı bir anlayışa sahip olduğu bulunmuştur. Durum çalışmasını oluşturan bu öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamaları ile epistemolojik inanışları arasında paralel yönde bir ilişki olduğu, öğretmen adaylarının sahip oldukları epistemolojik inanışlara uygun öğretim faaliyetlerinde buldukları tespit edilmiştir.

Nitel yaklaşım ile yürüttüğü yüksek lisans tez çalışmasında Şengül Turgut (2007), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin lise fizik öğrencilerinin genel ve fiziğe dair epistemolojik inanışlarına etkisini incelemiştir. Epistemolojik inançlarını ölçmek üzere yapılandırılmış görüşme formu kullanan araştırmacı öğrencilere ön ve son test uygulamıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim sonucunda, lise fizik öğrencilerinin genel epistemolojik inanışlarının daha üst seviyelere doğru geliştiği, bilginin kesinliği, basitliği ve sağlanması boyutlarında, genel epistemolojik inanışları realist seviyede olan öğrencilerin üst seviyelere geçiş yapabildikleri ve mutlakçı seviyede inanışlara sahip öğrencilerin ise inanışlarını geliştirmekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin genel epistemolojik inanışlarını, bilginin kesinliği, basitliği ve sağlanması boyutlarında en üst düzey olan değerlendirmeci seviyeye çıkartmaları sağlanamamıştır.

Meral ve Çolak (2009); Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nde okumakta olan 651 öğrencinin bilimsel epistemolojik inançlarını bazı değişkenler (cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi, lise türü, sınıf tekrar etme) açısından incelemiştir. İlgili değişkenler açısından farklılıkların ortaya konulduğu çalışmada ayrıca, bilinen çerçevenin dışına çıkan öğrencilerin alternatif çözümlerine ve düşüncelerine açık olmaları gerektiği vurgulanarak öğretmenlere bu tür açılımlara izin veren bir eğitim ortamı ve iletişim biçimi oluşturabilmeleri için çalışma yapabilecekleri önerilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; 222 öğrencinin tutumlarının çeşitlilik gösterdiği, mikroorganizmaların modifikasyonunun kabul edilme durumunun mikroorganizmaların kullanım alanına göre değiştiği anlaşılmıştır. Buna örnek olarak; bira ve şarap yapımında mikroorganizmaların modifikasyonunun yüksek oranda, insan ve hayvan gıdası için düşük oranda kabul görmüş olması verilebilir. Öğrencilerin; bitkilere ve hayvan gıdalarına yönelik genetik modifikasyonların kendilerini daha fazla etkileyeceğini düşündükleri ve bu nedenle bu uygulamalardaki kabul oranının düşük olduğu öne sürülmüştür.

Ayvacı ve Nas (2010), fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasını nasıl algıladıklarını ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Ayvacı ve Nas'a göre bilim öğretmenlerine göre bilimin doğasının kesinleşmiş bir tanımı yoktur. Fakat bilimin ve bilimsel bilginin özellikleri üzerinde çalışma yapan bazı bilim insanları öğretmenlerin ve öğrencilerin bilimin doğasını bilmeleri gerektiği konusunda fikir birliğine varmışlardır.

Epistemolojik inançları, cinsiyet, sınıf, eğitim alanı, akademik başarı ve öğrenme stillerine göre inceleyen Tümkaya (2012), çalışmayı 488 üniversite öğrencisi üzerinde yürütmüştür. Veriler, uyarlamasını Deryakulu ve Büyüköztürk (2005)'ün yaptığı 'epistemolojik inanç ölçeği' vasıtası ile toplanmış, epistemolojik inançların öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada sınıf düzeylerine göre 'öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna' ve 'tek bir doğrunun var olduğuna' ilişkin inançlarının farklılaştığı ancak, 'öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna' ilişkin inançlarının farklılaşmadığı belirlenmiştir. Cinsiyet ve sınıf düzeyi ortak etkileşiminin, 'öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna' ve 'öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna' inanç alt boyutlarında anlamlı olarak farklılaşmadığı buna karşın 'tek bir doğrunun var olduğuna inanç' alt boyutunda ise ikinci sınıftaki erkekler lehine farklılaştığı görülmüştür.



Erdamar ve Alpan (2011)'ın öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarını incelediği çalışmada, öğrenciler üzerinde en çok, öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna olan inancın geliştiği görülmüştür. 380 öğretmen adayı üzerinde yürütülen çalışmada ayrıca çocuk gelişimi ve aile ekonomisi bölümlerindeki son sınıf öğretmen adaylarının, birinci sınıflara göre daha olgun inançlara sahip olduğu, ÖSS puanı 300 ve üzerinde olanların, ÖSS puanı 300'ün altında olanlara göre daha gelişmiş epistemolojik inançlara sahip oldukları saptanmıştır.

#### **2.2.2.2. Uluslararası araştırmalar.**

Hammer (1994), fizik alanında yeni öğrenim görmeye başlayan üniversite öğrencilerinin fizik alanına ilişkin epistemolojik inançlarını, fiziğe giriş dersi bağlamında ve nitel bir yaklaşımla bir öğretim yılı boyunca incelemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin öğretim yılının sonunda belirginleşen fizik alanına ilişkin epistemolojik inançlarının, dönem başındaki epistemolojik inançlarıyla karşılaştırıldığında birbirleriyle daha fazla benzeştikleri saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin epistemolojik inançlarının büyük oranda fiziğe giriş dersinin içeriğinden, derste gerçekleştirilen öğretimsel uygulamalardan ve derse ilişkin kaynakların kullanımından (öğretmen, yazılı ve görsel materyaller vb.) etkilendiği bulgusunu elde etmiştir. Bu araştırma, tek bir derse ilişkin uygulamaların bile bir alana yönelik olarak (fizik) öğrencilerin epistemolojik inançlarını etkileyebileceğini göstermesi bakımından da anlamlıdır.

Doyle (1997), 310 öğretmen adayı üzerinde yürüttüğü çalışmasında, eğitim programlarının öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenmeye ilişkin inançları üzerindeki etkisini incelemiştir. Veriler tümevarımsal bir analiz süreci ile analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının, öğrenme ve öğretmenin pasif bir süreç olduğu şeklindeki inançlarının, öğrenmenin aktif bir süreç olduğuna ilişkin inanca doğru değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, zaman ve deneyimin öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenmeye ilişkin inançlarındaki değişimi etkileyen önemli faktörler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Schommer (1998), yetişkinlerin epistemolojik inançları üzerinde yaşın ve eğitimin etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, eğitimin bilginin yapısı ve durağanlığı ile ilgili inançları; yaşın ise öğrenme becerisi ile ilgili inançları yordadığını göstermektedir. Hem yaş hem eğitim epistemolojik inançları kendilerine özgü biçimlerde etkilemektedir. Schommer bu durumun okula geri dönen ve öğrenme azimlerine rağmen bilginin doğasına ilişkin

yanılmaları olan orta yetişkinlerin ve öğrenme becerisinin değişebilirliği/biçimlenebilirliği hakkında şüpheleri olan genç yetişkinlerin anlaşılmasına katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir.

Hofer (2000) 326 üniversite 1. sınıf öğrencisi üzerinde epistemolojik inançların disiplinler arasındaki farklılaşmasını incelemiştir. Qian ve Alverman (1995)'in (Schommer (1993)'in epistemolojik inanç ölçeğinin kısa versiyonu) ölçeğini kullandığı çalışmada epistemolojik inançların psikoloji ve fen bilimi alanları arasında anlamlı farklılıklar elde etmiştir. Çalışmada Psikoloji alanında bilme sürecinin kişisel yaşantılara daha fazla dayandığına, fen bilimlerinde psikoloji alanına göre bilginin daha kesin ve değişmez olduğuna, otorite ve uzmanların bilgi kaynağı olarak daha ön planda olduğuna ve yine fen bilimlerinde gerçekliğin psikoloji alanında olduğundan daha fazla ulaşılabilir olduğuna inandıklarını belirlemiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğrencilerin psikoloji alanına ilişkin epistemolojik inançlarının fen bilimleri alanına ilişkin epistemolojik inançlarına göre daha gelişmiş olduğu sonucuna varılmış, ayrıca epistemolojik inançlarında alan farklılıklarının belirginleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Howard, McGee, Purcell ve Schwartz (2000) çalışmalarında öğretmenlerin epistemolojik inançlarının değişimini incelemişlerdir. Bunun için bir arada kaldıkları (bir yerleşke) ve çalışabildikleri bir ortam hazırlanmış ve 4 haftalık yoğun bir eğitim sonrasında öğretmenlerin epistemolojik inançlarında bir değişim olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada Schommer (1990)'in epistemolojik inanç ölçeği kullanılmış; 41 kişiden oluşan çalışma grubundan eğitim öncesinde ve sonrasında (ön-test son-test) ölçümler alınmıştır. Eğitim programı sonucunda deneklerde epistemolojik inançların dört alt boyutunun üçünde (bilgi basittir, öğrenme hemen gerçekleşir, bilgi kesindir / simple knowledge, quick learning, certain knowledge) anlamlı farklılık belirlenmiştir. Araştırmacılar öğretmen inançlarının değiştirilebileceği ve bunun zor ve zaman alıcı olmayabileceği sonucuna varmıştır.

Nitel yaklaşım ile yürütülen bir diğer çalışmada Brownlee (2001), öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarını incelemiştir. 29 öğretmen adayının incelendiği çalışmada veriler, Belenky ve diğ. (1986)'nın görüşme cetveli ile benzer bir şekilde yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığı ile toplanmıştır. Çalışmada epistemolojik inançlara ilişkin üç ana kategori oluşturulmuştur. Bunlar: 1. Mutlak doğruları alma 2. Mutlak doğruları alma ve yapılandırma 3. Doğruların yapılandırılmasıdır. Öğretmen adaylarından dördünün

ilk kategoride, 14'ünün ikinci kategoride, 11'inin ise üçüncü kategoride yer aldığı tespit edilmiştir.

Chan ve Eliott (2004) çalışmalarında eğer öğretmenlik eğitimindeki öğrencilerin inançları açık yapılabilirse, tartışma ve analiz yoluyla öğretim ve öğrenimde öğrencilerin nasıl inançlara sahip olduklarının, neye inandıklarının ve nasıl öğrendiklerinin öğrenilebileceği belirtilmiştir. Bu bilimin doğası ve bilimin kaynağı ile yani epistemolojik inançlar ile bağlantılıdır ve öğretmen öğrencilerinin epistemolojik inançlarının farkında olmalarını ve bu inançların öğrenme ve öğretmede nasıl rol oynadığını ve nasıl etkilediğini gösterme noktasında, farkında olmalarını sağlamaktadır.

Sandoval ve Millwood (2005) tarafından 87 lise öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyonu desteklemek ve öğrencileri teoriye dayalı argümanlar oluşturma noktasında yönlendirmek üzere bir yazılım tasarlanmıştır. Bu tasarımla, öğrencilerin doğal seçim konusundaki argümanlarının kalitesi araştırılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon konusundaki epistemolojik inançlarının onların sorgulama alışkanlıklarına etkisini araştırmayı amaçlamış olan bu araştırma sonuçlarına göre öğrenciler, iddiaları desteklemek için yeterince veriye atıf yapma ve bazı iddialar için gerekçeler sunma konusunda zorluklar yaşamıştır. Bilimin doğasına ilişkin yetersiz görüşler sergileyen öğrencilerin iddiaları için açıklama veya gerekçe sunamayabilecekleri ve dolayısıyla argümantasyonlara etkin olarak katılma becerilerinin etkilenebileceği öne sürülmüştür.

Dahl, Bals ve Turi (2005) 81 Norveçli üniversite öğrencisi üzerinde yürüttüğü çalışmada öğrencilerin bilgi ve öğrenmenin doğasına ilişkin inançlarıyla öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Epistemolojik inançların belirlenmesinde veri toplama aracı olarak Schommer (1998)'in epistemolojik inanç ölçeğini kullanmışlardır. Çalışmada epistemolojik inançlarla öğrenme stratejileri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir.

### **2.2.3. Bilimin Doğası ile ilgili Araştırmalar**

#### **2.2.3.1. Ulusal araştırmalar.**

Çepni (1998) tarafından fizik öğretmen adaylarının fen bilimlerinin doğasını ve kaynağını oluşturan temel terimleri ne düzeyde anladıklarını ve nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak ve öğretmen adaylarının temel terimlerdeki yanılgıları ile akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak için bir çalışma yapılmıştır. Fizik öğretmenliği

bölümünde okuyan üçüncü ve dördüncü sınıflardan seçilen 104 öğretmen adayından veriler, açık uçlu sorulardan oluşan bir anket ve öğrencilerin akademik başarılarının doküman analizi ile toplanmıştır. Bu çalışmada, yasa, teori ve hipotez terimleri açık uçlu soru olarak örnekleme bulunan öğrencilere verilmiş ve her bir terimin fizik ders kitaplarındaki anlamlarının ne olabileceği konusunda yazılı bilgi vermeleri ve verilen terimlerin bilim dünyasındaki güvenilirliğinin ne olabileceği konusunda görüş belirtmeleri istenmiştir.

Yakmacı (1998) 115 fen branşı öğretmen adayı ve 101 fen öğretmenin bilimin doğasına bakış açılarını VOST anketinden seçtiği 18 soru ile araştırmıştır. Sonuçlar katılımcıların bilimin doğasının; sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, araştırmalarda bilimsel yaklaşım, bilimsel bilginin hiçbir zaman tam anlamıyla kesin olmaması ve sebep sonuç ilişkisi gibi özelliklerinde çağdaş bilim felsefesiyle örtüşen (post-pozitivist) bakış açısına, bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel modeller ve diğer özellikleriyle de geleneksel bilim felsefesiyle (pozitivist) örtüşen bakış açısına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Macaroğlu ve diğ. (1999) fen bilgisi öğretimi, sosyal bilgiler öğretimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında okuyan birinci sınıf öğrencileri ile fakülte dışı formasyon kursuna katılan bir grup öğrencinin “Bilimin Doğası” hakkındaki görüşlerini tespit etmek üzere yaptıkları araştırmalarında bütün anabilim dalındaki öğrencilerin büyük bir bölümünün geleneksel anlayışı benimsedikleri görülmüştür. Bu sonuca rağmen öğrencilerin değişen kültürel ve toplumsal değerler gibi bilimsel bilginin doğasının da değişimini yavaş yavaş düşünmeye ve kabul etmeye başladıkları görülmüştür.

Taşar (2003) “Bilim Hakkında Görüşler Anketi”ni (BHGA) Türkçeye kazandırmak için bir çalışma yapmıştır. Ankette bilimsel ve bilişsel boyutlar ve altı kavramsal boyut bulunmaktadır. Toplam 30 sorudan oluşan anket Türkçeye aktarılmış ve bir eğitim fakültesinin iki farklı anabilim dalında okuyan toplam 65 katılımcıya uygulanmıştır. Bulgular her iki grupta da eşdeğer oranda öğrencinin bilimsel bilginin doğası ve öğrenilmesi hakkında benzer görüşlere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmadaki en önemli bulgu ise; öğrencilerin yarıdan fazlasının bilim (fen) eğitiminin amaçları doğrultusunda birer profil geliştirebilmiş olmalarıdır.

Erdoğan (2004), Ankara’daki değişik üniversitelerden 166 fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini VOSTS ölçeğinin bilimin doğası

bölümünden seçtiği 21 soru ile araştırmıştır. Dokuz fen bilgisi öğretmen adayı ile de yarı yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğunu ve bilimin doğası ile ilgili kavramların çoğunda geleneksel bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş (gerçekçi) görüşlere sahip oldukları bulunmuştur. Bilimin tanımı; bilimsel modellerin doğası; hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler; bilimsel yöntem; bilimin temel varsayımları; bilimsel bilginin belirsizliği; bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler hakkında ise geleneksel görüşlere sahip olduklarını söylemiştir. Yapılan görüşmelerin analiziyle de bu bulguların desteklendiğini belirtmiştir.

Güzel (2004) araştırmasında eğitim fakültesi fizik öğretmenliği anabilim dalı öğrencileri ile fen-edebiyat fakültesi fizik bölümü öğrencilerinin fakülte, sınıf ve cinsiyetlerine göre bilimsel bilginin yapısını anlama düzeylerini karşılaştırmıştır. Veri toplama aracı olarak Rubba tarafından geliştirilen, 5 seçenekli likert tipinde 48 önermeden oluşan “bilimsel bilginin doğası ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda açıklamalarında yalın olma ve sınanabilir olma boyutunda eğitim fakültesi öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunurken, diğer boyutlarda anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Yaratıcılık boyutunda erkekler lehine, birleştirici olma boyutunda ise kızlar lehine bir fark bulunurken, diğer boyutlarda cinsiyete göre bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre bilimsel tutumlarını karşılaştırırken sadece ahlaki değer boyutunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Taşkın Can (2005) fen öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini nasıl kullanacaklarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada Ege Bölgesi’nden iki üniversiteden toplam 146 öğrenciye bilimin doğası inançlarını ve fen öğretme inançlarını belirlemek için iki anket uygulanmıştır. Anket verilerini delemek ve sebeplerini açıklığa kavuşturmak amacıyla, 14 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Toplanan verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının yeterli olduğu fakat iki üniversitenin öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları arasında fark olduğu görülmüştür. Ayrıca her iki üniversitedeki öğrencilerin bilimin doğası ve fen öğretimi ile ilgili inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Beşli ve Kılıç (2007) çalışmalarında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi araştırmışlardır. Bu amaçla, Fen, Teknoloji ve Toplum dersi kapsamında dört haftalık bir uygulama yapılmış ve uygulamada öğretmen adayları bilim tarihinden kesitleri anlatan 13 pasajı önce gruplar halinde okumuş, sonrasında ise o yazıda anlatılan içerikte bilim, teknoloji ve toplumun nasıl etkileştiğini yazıdan gösterilen delillerle tartışmışlardır. Bilimin doğası hakkındaki görüşleri ortaya çıkarmak için “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” anketi kullanılmıştır. Anket uygulamadan önce ön-test ve sonrasında ise son-test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar öğretmen adayların hali hazırda bilim, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerinden bilimsel değerler konusundaki fikirlerinin çağdaş ve bilgili olduğu ve uygulama boyunca daha da geliştiği bulunmuştur. Bilimin topluma etkisi ve kadın ve erkeklerin buluşlarındaki farklılık konusunda ise net bir desen elde edilememiştir. Bilim insanlarının sosyallikleri konularında ise uygulamanın olumsuz etkisi olduğu görülmüştür.

### **2.2.3.2. Uluslararası Araştırmalar.**

Bilimin doğası hakkında yapılan ilk araştırmalarda çoğunlukla bilimsel tutumları değerlendirdiği veya bilimsel tutumlarla bilimin doğasının birlikte yer aldığını görülmektedir. Wilson (1954) Amerika’da araştırmasında Bilimsel Tutum Anketi kullanarak 43 lise öğrencisi ile gerçekleştirdiği araştırmasında öğrencilerin bilimsel bilgilerin mutlak olduğuna ve bilim insanlarının temel amacının doğa kanunlarını ve gerçekleri keşfetmek olduğuna inandıklarını tespit etmiştir.

Rubba (1977) “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği”ni geliştirmeleri sırasında, lise öğrencilerinin %30’unun bilimsel araştırmaların kesin ve mutlak doğruları açığa çıkardıklarına inandıklarını bulmuştur. Ayrıca örneklemin büyük bir çoğunluğu, bilimsel teorilerin belli testler ve doğrulamalar ile en sonunda kanunlara dönüşeceğine inanmaktadır (akt: Lederman, 2007).

Lederman ve Zeidler (1987) her bir öğretmenin çok zengin bir veri seti karakterize edildiği 18 biyoloji öğretmeni ile yaptıkları araştırmanın sonucunda öğretmenlerin sınıflarına göre ve kullandıkları öğretilere göre sınıflandırılan 18 veri seti arasında sistematik çift yönlü nitel karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuç olarak 18 öğretmenin davranışlarından seçilen 44 sınıf değişkeni ortaya çıkarılmıştır. Sınıf değişkenlerini ortaya

koyma sürecinde öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri dikkate alınmamıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere “Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (NSKS)” kullanılmış ve buradan elde ettikleri puanlara göre yüksek ve düşük olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin onların sınıf içi davranışlarını etkilediği varsayımını incelemek için yüksek ve düşük öğretmenler arasında her sınıfın değişkeninin özelliklerini istatistiksel olarak ayırmışlardır. Öğretmenlerin davranışlarını onların anlayışlarının doğrudan bir sonucu olarak görülemeyeceği sonucuna varmışlardır.

Gallagher (1991) 25 deneyimli fen öğretmeni ile yaptığı nitel bir araştırmada bu öğretmenlerin bilime yönelik inançları ile sınıf uygulamaları arasındaki bağlantıyı değerlendirmiştir. Sonuçlar bu öğretmenlerin bilime yönelik inanışlarının onların sınıf uygulamalarını etkilediğini göstermiştir. Öğretmenlerin bilim hakkındaki bilgilerinin bilimsel bilginin yapısı ile sınırlı olduğu bulunmuştur. Bu sınırlı anlayış onların fen öğretimi yaklaşımlarında bazı yan etkiler göstermektedir. Bunlardan en önemlisi bilimin olgulara dayanan yönüne sınıfta aşırı vurgu yapılması ve bu konuların üzerinde çok fazla durulmasıdır. Öğretmenler bilimsel bilginin kuramsal kısımları ile ilgili çok dururken bu bilgilerin uygulamaları üzerinde fazla durmamaktadırlar. Sonuç olarak, öğretmenler sık sık sınıf çalışmaları ile okulun dışındaki dünya arasında açık bir iletişim kurmakta başarısız olmaktadır ve bilimsel bilgiyi değişebilir ve bilimsel çalışmayı da yaratıcı olarak tanımlamakta başarısız olmaktadır.

Brickhouse ve Bodner (1992) tarafından Ortaokul fen öğretmenleri ile yapılmıştır. Öğretmenlerin bilim ve fen öğretimi hakkındaki bakış açılarının sınıf içi uygulamalarını nasıl etkilediğini ve başarısız olma nedenlerini yedi ay süresince 36 saat yedinci sınıf doğa bilimleri sınıfında araştırmışlardır. Öğretmenlerin bilim hakkındaki kendi inanışları ile bilim öğrenme için öğrencilerin ihtiyacı olan konular hakkında çatıştıklarını, söylemişlerdir. Öğretmenlerin bilimsel araştırmada yaratıcılığın çok önemli, bilimin karmaşık bir aktivite olduğuna inanmasına rağmen bu inanışlarını okuldaki bilim derslerinde öğrencilere vermekte çok zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandıkları ve bu yapılanmanın bilimsel araştırmanın doğası ile nasıl birleştirilebileceğinin öğretmenlere açılacak hizmet içi eğitimle verilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin bu konudaki yeterlilikleri geliştirildikten sonrada okullardaki

öğretim programlarının pedagojik içerik bilgisi olarak yeniden düzenlenmesi konusunda önerilerde bulunmuşlardır.

Bradford ve diğ. (1995) öğrencilerin okullarda aldıkları bilim-teknoloji-toplum eğitimi ile fizik derslerinin bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiye bakış açılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma 138 genel bilim-teknoloji-toplum dersinden, 122 genel fizik dersinden olmak üzere toplam 260 üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. VOSTS anketinden 16 soru seçilmiştir. Ders öncesinde öntest, sonrasında ise sontest yapılmıştır. Sonuçlar genel bilim-teknoloji-toplum eğitimi derslerinin öğrencilerin çağdaş bakış açısını geliştirmede daha etkili olduğunu göstermiştir.

Abd-El-Khalick ve Boujaoude (1997) fen branşı öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki bilgilerini yapısal, fonksiyonel ve farklı bilim dallarına göre sınıflandırmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin eğitim seviyeleri, tecrübeleri ve ders verdikleri sınıflar ile bilimin doğasına bakış açıları arasındaki ilişkiyi de incelemişlerdir. Çalışmalarında VOSTS anketi, kavram haritalama ve görüşme yöntemlerini kullanarak elde ettikleri verilerle 20 öğretmenin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırmışlardır. Sonuç olarak; öğretmenlerin bilimin doğası hakkında bazı yetersiz görüşe sahip oldukları, bilimsel bilginin yapısı, fonksiyonu ve diğer bilimler arasındaki gelişimini yeterince iyi kavramadıklarını bulmuşlardır. Elde ettikleri bu bilgilerin, öğretmenlerin tecrübesi, ders verdikleri sınıf ve eğitim seviyeleri ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Lederman (1999) öğretmenlerin bilimin doğası anlayışları ile sınıf uygulamaları arasındaki ilişkiyi araştırmak ve bu ilişkiyi kolaylaştıran ve zorlaştıran faktörleri ortaya çıkarmak amacıyla 2-15 yıl deneyime sahip 5 biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirdiği çoklu durum çalışmasında sınıf gözlemleri, açık uçlu sorular, yarıyapılandırılmış ve yapılandırılmış görüşmeler, öğretimsel planlar ve materyallerden oluşan çoklu veri toplama araçlarını kullanmıştır. Analitik tümevarım ile çoklu veri kaynaklarından elde edilen bağımsız olarak analiz edilmiş ve öğretmenlerin profillerini oluşturulurken bu veriler bir araya getirilmiştir. Sonuçlar öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarının sınıf uygulamalarına mutlaka etki yapmadığı göstermiştir. Ayrıca deneyimli öğretmenlerin sınıf uygulamaları ile inançları arasında daha fazla bir uyum görülmüştür. Çünkü bu öğretmenler öğretimsel amaçları ve kararlarını birleştirebilmişler ve bilgilerini uygulamaya dönüştürmede gerekli becerileri geliştirmişlerdir.



Mead ve Zeidler ve diğeri (2002), öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin, onların belirli sosyo-bilimsel konular hakkındaki geçmiş inanışlarını destekleyebilen veya çürütebilen kanıtlara bakış açılarını, bu kanıtları kullanma biçimlerini etkilediğini ileri sürer. Yine bu çalışma, öğrencilerin yönlendirilmesi gerektiğini ve geçmiş görüşleriyle çelişme olasılığı bulunan bilimsel iddiaları eleştirel olarak değerlendirmeyi öğrenmelerini tavsiye eder (akt: Lederman, 2007).

Khishfe ve Abd-El-Khalick (2002) farklı bilimin doğası öğretim yaklaşımlarının, bilimin doğasının öğretime etkisini açıklamak için araştırmaya dayalı ve bilimin doğası etkinliklerini kullanmıştır. Bir ilköğretim okulunun iki farklı altıncı sınıfında okuyan toplam 62 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada bilimin doğasının dört unsuru vurgulanmıştır. Bunlar; bilimsel bilginin kesin olmayan, deneysel, hayalci ve yaratıcı ve çıkarıma dayalı doğası olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada araştırma etkinlikleri, tartışmalar ve bilimin doğası etkinlikleri, bilimin doğasının öğretimi için kullanılmıştır. Bazı derslerin içine bilimin doğasının unsurları dağıtılmış ve fen konu alanının bir parçası olan araştırmaya dayalı etkinliklerle bağlantılı olarak tartışılmıştır. Bazı derslerde ise, bilimin doğası, bir bilimin doğası etkinliğiyle birlikte öğretilmiş ve daha sonra öğretimi yapılan fen konularıyla arasında ilişki kurulmuştur. Bu çalışma sonucunda, ön testte her iki gruptaki katılımcıların çoğunun bilimin doğasının incelenen unsurları hakkında zayıf görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Fakat öğretimden sonra, dolaylı öğretim yapılan gruptaki katılımcıların görüşlerinin öğretimden önceki görüşlerle karşılaştırıldığında dikkati çeken bir değişim ortaya çıkmazken, doğrudan öğretim yapılan gruptaki katılımcıların %52'sinin bilimin doğasının incelenen unsurları hakkında daha yeterli bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Walker ve Zeidler (2004) tarafından yürütülen diğer bir çalışmada, sosyo-bilimsel konuda karar vermede bilimin doğasının rolünü incelemeye çalışmıştır. Çalışmanın amacı, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) üzerine web tabanlı öğretici bir ünitenin, öğrencilerin karar vermelerini nasıl etkilediğini ve onların bilimin doğası görüşlerini ne şekilde ortaya çıkardığını, açıkladığını ve geliştirdiğini ölçmektir. Çalışma, GDOlar hakkında özel alan bilgisi, doğrudan-yansıtıcı bilimin doğası öğretimi ve kanıt seçiminde yönlendirme şeklinde desteklenmiş argümantasyon öğretimi gibi unsurları kapsamak üzere tasarlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimin doğası görüşleri çalışma süresince gelişme göstermiştir. Ayrıca araştırmacılar, öğrencilerin argümantasyon hakkında yeni edindikleri ancak zayıf olan kavramsal bilgilerinin sağlam argümanlar geliştirme

yeteneklerini kısıtladığını öne sürmüşler ve öğrencilerin böyle sağlam argümanlar oluşturabilme kapasitelerini artırmak için argümantasyon konusunda daha fazla zamanın ve doğrudan-yansıtıcı öğretimin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ek olarak, öğretmenlerin, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını sosyo-bilimsel konularda etkin şekilde kullanabilmeleri için onları yönlendirmek için gerekli olan pedagojik becerilerini geliştirmelerini de tavsiye etmişlerdir.

Sandoval ve Millwood (2005) ile Kenyon ve Reiser (2006), yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini ya da argümantasyon kapasitelerini doğrudan ölçmemiş olsalar da öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin bilimsel tartışma üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmalarda vurgulanan ortak nokta; bilimin doğası ile ilgili yeterli görüş sergileyemeyen öğrencilerin, iddiaları için açıklama veya gerekçe sunmanın önemini fark edemeyebilecekleri için bilimsel tartışmalara etkin olarak katılamayabilecekleri sonucudur.

## **2.2.4. Sözde-Bilim ile İlgili Araştırmalar**

### **2.2.4.1. Ulusal araştırmalar.**

Türkiye’de fazla sözde-bilim ile ilgili yeterince çalışmaya rastlanmamakla birlikte son yıllarda bu alanda dikkat çekici araştırmalara rastlanılmaktadır.

Turgut, Akçay ve İrez (2010) araştırmasında; fen bilgisi öğretmen adaylarıyla bilim sözde-bilim ayrımını geliştirmeye yönelik bir dönem boyunca çalışmalar yürütmüş ve sonuçlar nitel olarak incelenmiştir. Çalışmalar astroloji örnek olayı üzerine yapılandırılmış, araştırma sonuçları bir girişim olarak bilim, deney, gözlem, teoriler, yasalar, modeller, bilimsel yöntem ve sosyo-kültürel değerlerin bilimdeki rolü gibi alt boyutlarda adayların inanışlarını geliştirebildiklerini göstermiştir.

Turgut (2009) çalışmasında, öğretmen adaylarının bilimsel, sözde-bilimsel ayrımına yönelik algıları, yeterlikleri inceleme konusu yapılmıştır. 57 birinci sınıf öğretmen adayı ile yürütülen araştırmanın veri kaynaklarını açık uçlu sorular, bir örnek olay metni ve rastgele seçilmiş on bir aday ile yapılan görüşmelerin kayıtları oluşturmuştur. Araştırma sonuçları adayların büyük çoğunluğunun eleştirel bir tavır içinde olmadığını, bir uçta ispatlanabilirlik üzerine kurulu, diğer uçta ise her şeyin inceleme konusu yapıldığı bir bilim anlayışı

sergilediklerini ve bilimsel, sözde-bilimsel ayrımında büyük oranda yetersiz kaldıklarını göstermiştir.

Çetinkaya (2012), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin ilgili konularda sahip oldukları akademik birikimin gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığını araştırmıştır. Araştırmaya, 2012-2013 eğitim öğretim yılı birinci döneminde, Sakarya ili Akyazı ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 21 öğrenci 5 hafta süresince katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen, katılımcıların bilimsellik algılarını ve bilimsel yöneme ilişkin düşüncelerini bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasını merkeze alarak ölçmeyi amaçlayan “Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği” (BSAÖ) ve katılımcıların ilgili konularda sahip oldukları içerik bilgilerini ölçmeyi amaçlayan “Akademik Bilgi Testi” (ABT) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, katılımcıların büyük kısmının, bilimsel bilgiye yönelik naif tümevarımcı iddiaları desteklediklerini ve duyularına yönelik önermeleri bilimsel bilgi olarak düşündüklerini göstermiştir. Etkinlikler sonunda katılımcıların büyük kısmının naif inanışlarını korudukları, bir kısmının ise bilimsel bilgiye yönelik algılarını önemli ölçüde geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca etkinlik sonunda yapılan nicel çözümlenmelerde, etkinliklerin öğrencilerin ilgili konulardaki akademik içerik bilgilerinde anlamlı bir fark oluşturduğu gözlenmiştir.

Çetinkaya, Turgut, Duru ve Ercan (2015)’nin sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin bilim sözde-bilim bağlamındaki etkinlikler yoluyla ilgili sözde-bilim alanlarına yönelik akademik becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin ilgili sözde-bilim alanlarına dair bilimsel bilgi düzeylerinin gelişiminin bilim sözde-bilim ayrımına yönelik tartışma düzeylerini geliştirmeleri söz konusu olabildiği gibi, ilgili tartışmaların da akademik düzeyi arttırabileceği hipotezinden yola çıkılan çalışmada ön test ve son testler değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan değerlendirmede bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında kurgulanmış bir öğretim süreciyle katılımcıların ilgili akademik bilgi düzeylerinin anlamlı bir şekilde geliştirilebileceği gözlenmiştir.

#### **2.2.4.2. Uluslararası araştırmalar.**

McLean ve Miller (2010) öğrencilerin para-normal inanışlarını azaltmaya ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik yaptıkları çalışmada deney ve kontrol grupları, deney grubuna bilim ve sözde-bilim ayrımına, kontrol grubuna ise eleştirel düşünme

becerilerine yönelik eşit süreli eğitim vermişlerdir. Sonuçta her iki grubun da para normal düştüğü ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği görülmekle birlikte deney grubunda belli para normal inanışları ayırt edebilmenin anlamlı derecede olumlu yönde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin bilim sözde-bilim ayırımına yönelik becerileri ile eleştirel düşünme becerilerinin birbirini desteklediği söylenebilir.

Bu çalışmalar dışında fen eğitimi düzeyinde yapılan çalışmaların genellikle öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inanışlarını tespit etmeye yönelik olduğu (Eve ve Harrold, 1986; Nickell, 1992; Martin, 1994; De Robertis ve Delaney, 2000; Preece ve Baxter, 2000; Morhed, 2000; Goode, 2002; Rice, 2003; Peoa ve Paco, 2004; Aarnio ve Lindeman, 2005; Lindeman ve Aarnio, 2006; Lundström, 2007; Turgut, 2010; Turgut vd., 2010; Sugarman, Impey, Buxner ve Antonellis, 2011; Impey, Losh ve Nzewke, 2011; Buxner ve Antonellis, 2012) söylenebilir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Sosyal bilimlerde belirlenen sorunların genelde karmaşık bir yapıya sahip olması ve bu sorunların derinlemesine araştırılıp kapsamlı çözüm önerileri ortaya koyulabilmesi için nicel ve nitel araştırma tekniklerinin bir arada işe koşulması gerekmektedir. Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı boyutlarda sahip oldukları inanç ve inanışların argümantasyon odaklı gerçekleştirilen bir öğretim sürecinden sonra nasıl değiştiği incelenmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada, her boyutun hem kendi içinde hem de diğer boyutlarla ilişkili bir biçimde nasıl değiştiğini ortaya koyabilmek için araştırma soruları ve çalışmada kullanılacak veri toplama teknikleri göz önünde bulundurularak, nicel ve nitel araştırma tekniklerinin bir arada yer aldığı karma yöntem araştırması kullanılmıştır (Creswell, 2012).

Çalışmada, nitel ve nicel araştırmaların ve bunlarla ilgili verilerin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi esasına dayalı olarak karma yöntem desenlerinden iç-içe geçmiş karma yöntemler deseni tercih edilmiştir. İç-içe geçmiş karma yöntemler deseni, verilerin ya birleşik ya da sıralı olarak kullanımını içerir, fakat ana fikir ya nicel ya da nitel verinin daha geniş bir desen içerisinde yerleşik olması ve bu veri kaynaklarının desenin tümü üzerinde destekleyici bir rolünün olmasıdır (Creswell, 2014).

Bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama araçlarını birlikte kullanma yaklaşımının tercih edilme sebebi; katılımcıların sözde-bilim inanışlarının yanı sıra epistemolojik inanç ve bilimin doğasına yönelik inanışlarının da incelenmesinden doğan karmaşık bir yapının derinlemesine incelenmesine olanak sunmasıdır. Bu nedenle farklı yöntemler sonucu elde edilen bulguların birbiri ile yakınsanması, birbirini doğrulaması (üçgenleme) ya da bir yöntem sonucu elde edilen bulgularla diğer yöntemle edinilen bulguları ayrıntılandırma, genişletme ve açıklama (tamamlayıcılık) bu çalışmada karma yaklaşım tercih edilmesinin gerekçeleri olarak değerlendirilebilir (Greene, Caracelli ve Graham, 1989). Karma yöntem olarak da nitelendirilen çoklu yöntemlerin, tüm yöntemlerin ön yargı ve eksiklikler içerdiği, nicel ve nitel verilerin birleşimiyle her bir veri grubunun eksikliklerinin giderilebileceği fikrine dayandırılmıştır (Creswell, 2014).

Araştırmanın nicel boyutunda, katılımcıların sözde-bilim inanışları, epistemolojik inançları ve bilimin doğasına yönelik inanışlarına argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin etkisini araştırmak için ön-test, son-test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemle çalışılmıştır. Ön-test, son-test kontrol gruplu yarı deneysel desende başlangıçta yansız atama yapılmadan seçilen gruplardan biri deney, biri kontrol grubu olarak alınır. Ön test uygulamasından sonra deney grubuna deneysel müdahalede bulunulurken, kontrol grubunda daha önceki şekli ile öğretim yapılarak her iki gruba son test uygulanır (Büyüköztürk, vd., 2009).

Araştırmanın nitel boyutunda, argümantasyon becerilerinin gelişimini incelemek için deney grubunda doküman analizi yöntemi ile çalışılmıştır. Ayrıca uygulama sürecinin sonunda, katılımcıların sözde-bilim alanında sahip oldukları inanışlardaki değişimin derinlemesine incelenmesi amacıyla hem deney hem de kontrol grubundan seçilen katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu olgulara ilişkin nicel ve nitel veriler ayrı toplanmış ve analiz edilmiş ve daha sonra analizler bütünleştirilerek yorumlanmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1  
*Araştırma Deseni*

Grup	Ön Testler	Bağımsız Değişken	Son Testler
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği</li> <li>➤ Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</li> <li>➤ Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği</li> </ul>	Argümantasyon Odaklı Astronomi Öğretimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği</li> <li>➤ Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</li> <li>➤ Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği</li> <li>➤ Yarı Yapılandırılmış Görüşme</li> </ul>
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği</li> <li>➤ Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</li> <li>➤ Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği</li> </ul>	Müfredata Dayalı Astronomi Öğretimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği</li> <li>➤ Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</li> <li>➤ Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği</li> <li>➤ Yarı Yapılandırılmış Görüşme</li> </ul>

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırma grubu seçiminde istatistiksel temsil edilebilirlik yerine araştırma grubunun daha bütünsel ve derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak olan amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine incelenmesine olanak vermektedir ve araştırmacı kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullanabilir ve araştırmanın amacına en uygun olan araştırma grubunu belirleyebilir (Patton, 1990).

Araştırmacı tarafından, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminin ilk haftasında, astronomi dersini alan iki şubeye planlanan çalışma hakkında bilgi verilmiş ve A şubesini deney grubu, B şubesini de kontrol grubu olarak seçilerek araştırmayı yürütmeye karar verilmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubunu, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan ve Astronomi dersine kayıtlı 54 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. A şubesinde bulunan 26 öğretmen adayı deney grubu, 28 öğretmen adayının bulunduğu B şubesi de kontrol grubu olarak seçilmiştir (Tablo 3.2). Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının tamamı araştırmanın tüm uygulamalarına katılmışlardır. 2015-2016 bahar döneminde gerçekleştirilen çalışma 14 hafta sürmüştür.

Tablo 3.2  
*Çalışma Grubunun Dağılımı*

Gruplar	Kız (n)	%	Erkek (n)	%	Toplam (n)
Deney Grubu	14	54	12	46	26
Kontrol Grubu	16	57	12	43	28

Araştırmacı, deney grubu olan A şubesinde, araştırma süresince etkinliklerde ve görüşmelerde yer almalarının isteneceği ve bu etkinlik ve görüşmelerin video kayıtlarının alınacağı, ayrıca araştırma süresince çeşitli ölçme araçlarına katılmalarının gerekliliği konusunda bilgilendirmiştir. Ayrıca her iki grupta bulunan öğretmen adayları arasında amaçlı bir şekilde gönüllü olarak yarı yapılandırılmış görüşmelere katılacak katılımcılar seçilmiştir. Bunlara ek olarak, her iki grupta bulunan katılımcılara kimliklerini korumak için bulguların rapor edilmesi sırasında gerçek kimliklerinin kullanılmayacağı ve araştırmanın uygulanmasının hem fakülte hem de üniversite tarafından onaylandığı bilgisi verilmiştir.

### 3.3.Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın pilot çalışması, 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliğinde Astronomi dersini alan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın nicel boyutunda 98 öğretmen adayı, nitel boyutunda da sekiz öğretmen adayı katılımcı olmuştur. Pilot çalışmadan elde edilen veriler analiz edildikten sonra etkinlikler ve görüşme soruları tekrar gözden geçirilerek asıl çalışma için hazır hale getirilmiştir.

Deney grubunda gerçekleştirilen araştırmanın uygulama aşaması, haftada bir gün, iki saat olarak gerçekleştirilen astronomi derslerinde toplamda on dört hafta boyunca devam etmiştir. Kontrol grubunda ise astronomi dersinin normal işleyişine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Tablo 3.4’de veri toplama süreci ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Tablo 3.3.  
*Veri Toplama Süreci*

Haftalar	Yapılan Uygulamalar
1. Hafta	Araştırma Grubu Belirleme ve Bilgilendirme
2. Hafta	Epistemolojik İnançlar, Bilimin Doğası İnanışları ve Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeklerinin Ön-Test Uygulanmaları. Walton Argümantasyon Kuramı ile ilgili Sunumun Gerçekleştirilmesi.
3. Hafta	1. Argümantasyon Etkinliği: Ben Rektör Olsaydım...
4. Hafta	1. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi
5. Hafta	2. Argümantasyon Etkinliği: Burçlarla Karakter Analizi
6. Hafta	2. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi
7. Hafta	3. Argümantasyon Etkinliği: Okuduğumuz Haberler Ne Kadar Bilimsel?
8. Hafta	3. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi
9. Hafta	4. Argümantasyon Etkinliği: Ay’a Yolculuk
10. Hafta	4. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi
11. Hafta	5. Argümantasyon Etkinliği: UFO
12. Hafta	5. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi
13. Hafta	6. Argümantasyon Etkinliği: Antik Uzaylılar
14. Hafta	6. Argümantasyon Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Epistemolojik İnançlar, Bilimin Doğası İnanışları ve Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeklerinin Son-Test Uygulanmaları ve Görüşmeler.



İlk hafta, astronomi dersini alan tüm gruplara araştırma ile ilgili bilgi verilip araştırmaya katılma istekleri göz önünde bulundurularak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur.

İkinci hafta, oluşturulan deney ve kontrol gruplarına araştırmanın nicel boyutuna ilişkin, “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği”, “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” ve “Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği” uygulanmıştır.

Gerçekleştirilecek etkinliklerin daha verimli gerçekleştirilebilmesi için deney grubunda yine ikinci hafta “Walton Argümantasyon Yapısı” ile ilgili bir sunum yapılmış, öğretmen adaylarından gelen sorular ayrıntılı bir şekilde cevaplandırılmıştır. Ayrıca, bilim ile sözde-bilim arasındaki farkın tam olarak anlaşılabilmesi için araştırmanın ikinci haftasından itibaren katılımcılardan her hafta bir bilimsel makale veya kaynak kitaplardan bazı bölümleri incelemeleri istenmiştir. Her hafta, uygulamaya başlamadan önce incelenmesi istenen belge hakkında tartışılarak hem bilimin doğası ve sözde-bilim konularında bilgi sahibi olunması hem de argüman üretme becerilerinin artırılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın üçüncü haftasından itibaren Walton Argümantasyon Yapısı çerçevesinde hazırlanan etkinlikler uygulamaya başlanmıştır. Astronomi dersi ile ilgili öğretim faaliyetlerinin ardından gerçekleştirilen her bir etkinlik yaklaşık bir saat sürmüştür. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik formları katılımcılara dağıtılarak ilgili açıklamalar yapılmıştır. Görsel unsurların yer aldığı etkinlik formları ayrıca projeksiyon cihazı ile duvara yansıtılmıştır. Etkinlik formundaki ön bilgilerin veya senaryoların iyice anlaşılmasının ardından her etkinlikte yer alan “odak soru” öncülüğünde tartışma süreci başlamakta ve araştırmacı tarafından yine her etkinlikte yer alan kritik sorular gerekli görülen durumlarda katılımcılara yöneltilmek suretiyle tartışmanın derinleşerek oluşturulan argümanların kalitesinin artırılması amaçlanmıştır.

Argümantasyon etkinliği sonunda katılımcılardan ortaya konulan argümanları değerlendirmeleri ve her etkinlik formunun sonunda yer alan Vee diyagramını doldurması istenmiştir. Etkinliği takip eden haftada ise bir önceki hafta gerçekleştirilen etkinlikle ilgili değerlendirmeler yapılarak ortaya konulan argümanların yapısı ve kalitesi incelenmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda katılımcıların zamanla hem argüman kalitelerinin artırılması hem de epistemolojik inanç, bilimin doğası ve bilim, sözde-bilim konularında daha yeterli

duruma gelmeleri amaçlanmıştır. Araştırmacı, her hafta yapılan bu değerlendirmeler ışığında bir sonraki hafta gerçekleştirilecek olan etkinliklerle ilgili çalışmalarını gözden geçirme olanağı bulmuştur. Örneğin; gerçekleştirilen argümantasyon etkinliğinin değerlendirmesi sonucunda katılımcılara incelemeleri için yeni kaynaklar önerilmiş veya bir sonraki etkinliğin kritik sorularında düzenlemeler yapılarak araştırma dinamik bir süreç haline getirilmiştir.

Son hafta, her iki gruba da araştırmanın başında uygulanan Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Bilimin Doğası İnanışları ve Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı ölçeklerinin son-test uygulanmaları gerçekleştirilmiştir. Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı ölçeğinin analizi sonucuna göre her iki gruptan amaçlı olarak seçilen toplam on iki katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, ayrı ayrı gerçekleşmiş ve ses kayıtları alınmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde araştırmada kullanılan nicel ve nitel veri araçları tanıtılmıştır.

#### **3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları**

##### **3.4.1.1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği.**

Pomeroy (1993) tarafından “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipinde geliştirilen ve özgün hali 50 madde içeren ölçek, Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından; Türkçe’ye uyarlanmış, geçerlik ve güvenilirliği saptanmak üzere yapılan faktör analizinde ölçeğin tek faktörlü bir yapıda ve 30 maddeden oluştuğu anlaşılmış, Chronbach Alpha katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeğin 50 maddelik İngilizce olan orijinal hali üç alt boyuttan oluşmaktadır:

- a) Geleneksel bilim anlayışı,
- b) Geleneksel fen eğitimi anlayışı,
- c) Geleneksel olmayan bilim anlayışı.

Bu üç alt boyutu 31 madde içermektedir. Kalan 19 madde, alt boyut dışı olması nedeniyle Pomeroy (1993) tarafından analiz ve yorum dışı bırakılmıştır. Deryakulu ve Bıkmaz (2003) tarafından yapılan ölçeğin faktör analizinde 20 maddenin faktör yük

değerinin 0,3'ün altında bulunması nedeniyle, bu maddeler ölçekten çıkarılmış, ölçeğin Türkçe 'ye uyarlanan son hali 30 maddeden oluşmuştur (Ek 8).

Ölçeğin özgün halindeki 3 alt boyutun Türkçe ölçekte de kullanılıp kullanılmayacağını sınamak için alt boyutlar arası Pearson korelasyon katsayıları incelenmiştir. “Geleneksel bilim anlayışı” ile “Geleneksel olmayan bilim anlayışı” alt boyutları arasında negatif yönlü ve anlamlı bir korelasyon elde edilmiştir. “Geleneksel fen eğitimi anlayışı” alt boyutunun; diğer alt boyutlar ile anlamlı korelasyon göstermemesi ve sadece dört maddede yer alması nedeniyle çok zayıf olduğu değerlendirilmiştir. Bu nedenle ölçeğin tek faktörlü bipolar (iki uçlu) olduğu, yani bir uçta “Geleneksel bilim anlayışı” diğer uçta” Geleneksel olmayan bilim anlayışı” boyutlarını içeren bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ölçekte yer alan 30 maddenin “Geleneksel bilim anlayışı” nı yansıtan 22 maddesi olumlu,” Geleneksel olmayan bilim anlayışı”nı yansıtan 8 maddesi olumsuz olarak kodlanmıştır. Ölçekten alınan yüksek puan” Geleneksel bilim anlayışı”na, düşük puan ise” Geleneksel olmayan bilim anlayışı”na güçlü inancı göstermektedir. Benzer şekilde; Tsai (1996)'de bu ölçeği, özgün halinden Çinceye “Geleneksel bilim anlayışı” ve” Geleneksel olmayan bilim anlayışı” boyutlarını içerecek şekilde uyarlamıştır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003). Bu çalışmada; 30 maddelik Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Cronbach Alpha katsayısı 0.84 bulunarak yüksek bir iç tutarlılık elde edilmiştir.

#### **3.4.1.2. Bilimin doğası inanışları ölçeği.**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını belirlenemeye yönelik olarak Özcan ve Turgut (2014) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” kullanılmıştır (Ek 9). Ölçek, “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipinde geliştirilen 37 maddeden oluşmaktadır. Araştırmacılar, ölçek geliştirme çalışmaları kapsamında, 364 öğretmen adayı ile çalışarak ölçme aracının yapısal analizi sonucunda toplam 37 madde ile yedi farklı alt boyutta bilimin doğası inanışlarının sorgulanabileceği tespit edilmiştir.

Ölçeğin alt boyutları:

- a. Bilimsel Bilginin Değişimi
- b. Gözlem-Çıkarım Ayrımı
- c. Bilimsel Yöntem/Yöntemler
- d. Yaratıcılık ve Hayal Gücü

- e. Sosyo-Kültürel Etki
- f. Bilimsel Kanun ve Teoriler
- g. Bilimin Kabulleri ve Sınırları

Ölçek bünyesinde yer alan 37 maddenin alt boyutlara göre numaralandırılmış ve ilgili faktörlere (alt boyutlara) dağılımları faktör isimleri ve yük değerleriyle birlikte aşağıda Tablo 3.5’de sunulmuştur.

Tablo 3.4  
*Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları*

Faktörler	Maddeler	Yük Değerleri
Bilimsel Bilginin Değişimi	1, 8, 15, 20, 23, 30	0,543-0,779
Gözlem-Çıkarım Ayrımı	2, 13, 21, 25	0,688-0,741
Bilimsel Yöntem/Yöntemler	3, 19, 29, 32	0,761-0,818
Yaratıcılık ve Hayal Gücü	4, 9, 17, 24, 37	0,337-0,737
Sosyo-Kültürel Etki	5, 7, 16, 22, 26, 28, 34, 36	0,413-0,704
Bilimsel Kanun ve Teoriler	6, 12, 18, 33	0,605-0,746
Bilimin Kabulleri ve Sınırları	10, 11, 14, 27, 31, 35	0,395-0,649

Ölçek için hesaplanan Cronbach Alfa değerlerinin (tümü için 0.78) ölçme aracının tüm faktörleri (alt boyutları) için anlamlı ve kabul edilebilir düzeyde olduğu, dolayısıyla ölçme aracının iç tutarlığı anlamındaki güvenilirliğine dair olumlu kanı oluşturulabileceği belirtilmiştir.

### 3.4.1.3. Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği.

Oothoudt (2008) tarafından geliştirilen bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin Türkçe’ye uyarlaması Çetinkaya ve ark. (2013) tarafından yapılmıştır. Dilsel eşdeğerliği sağlanan ölçeğin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda orijinalinde 32 maddeden oluşan ölçeğin (Ek-7) 23 maddeye indirilmesi uygun görülmüş ve maddelerin dört alt boyutta toplandığı tespit edilmiştir:

- a. Sözde-Bilim
- b. Bilimsel Yöntem
- c. Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı
- d. Sözde-Bilimsel İnanışlar

Ölçeğin uyarlama sürecinde dilsel eşdeğerlik için Pearson Momentler Çarpımı katsayılarının korelasyonu ve ilişkili t-testi analizleri yapılmış ve ölçeğin dilsel eşdeğerliği sağladığı görülmüştür.

Ölçeğin güvenilirlik analizi için Cronbach-Alpha katsayısı hesaplanmış ve 0.75 olarak bulunmuştur. Tüm bu elde edilen sonuçlar ölçeğin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir araç olarak bireylerin sözde-bilimsel inanışları tespit etmek ve bilim, sözde-bilim ayrımını bilimsel yöntem ile ilişkilendirerek ortaya koymak için Türkiye’de yapılacak olan araştırmalarda kullanılabileceğini göstermektedir.

### **3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları**

#### **3.4.2.1. Argümantasyon etkinlikleri.**

Araştırmada kullanılacak etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Ek 1-6). Etkinliklerin geliştirilme sürecinde astronomi ile ilgili yaygın sözde-bilimsel inanışlar araştırılmış, Walton Argümantasyon yapısına uygun şekilde senaryolar oluşturulmuş ve uzman görüşlerinden yararlanılarak son şekli verilmiştir. Ayrıca her etkinlik sırasında ve sonrasında, argümantasyon derinliğini ve kalitesini artırmak adına kritik sorular eklenmiştir. Pilot çalışmada tam verim alınmadığı görülen bazı etkinlikler çıkarılmış bazıları ise değiştirilerek daha işlevsel hale getirilmiştir. Bu araştırmada altı adet etkinlik uygulanmıştır(Ek-1-6). Bu etkinliklerin isimleri ve bilim, sözde-bilim ayrımında hangi amaçlara yönelik olduğu Tablo 3.6’da verilmiştir.

Veri toplama sürecinde belirtildiği şekilde uygulanan etkinlikler video ile kayda alınmıştır. Video kayıtları, araştırmacının tümüyle öğretme-öğrenme sürecine odaklandığı, ancak sınıf içindeki olayları ve etkileşimleri de yakalamak istediği durumlarda kullanılması ideal olan bir veri toplama aracıdır.

Filmler, videolar ve fotoğrafların araştırmacılara sunduğu birkaç önemli avantaj vardır. Bunlardan birisi; yüz ifadeleri, vücut hareketleri ve mimikler gibi sözel olmayan davranışları, orijinal formunda ve belirli bir süreklilik içinde sunar. İkincisi, araştırmacı tarafından birden fazla ve değişik aralıklarla aynı davranışı izleme olanağı verir. Üçüncüsü, tekrar edilmesi zor veya nadiren oluşan olay ve olguların saptanmasına olanak verir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Tablo 3.5  
*Etkinlikler ve Etkinlik Odak Noktaları*

Etkinlik Numarası	Etkinlik Adı	Etkinliğin Odak Noktası
1	Astroloji Gerçeği Görebilir mi?	Astroloji bilim midir? yoksa sözde bilim mi?
2	Burçlarla Karakter Analizi	Astrolojik bir kavram olan burçların kişilerin karakter özelliklerini belirlemesi bilimsel midir?
3	Okuduğumuz Haberler Ne Kadar Bilimsel?	Yazılı ve görsel medyada yer alan haber ve yorumların bilimsel olup olmadığını nasıl ayırt ediyoruz?
4	Ay'a Yolculuk	Yaygın bir sözde-bilim unsuru olan "Ay'a yolculuk gerçek dışıdır" fenomeni ne kadar doğrudur?
5	UFO	"Dünya Dışı Yaşam" olgusuna ve alanda yer alan haberlere bakış açısı nedir?
6	Antik Uzaylılar	Belgesel olarak nitelendirilen bir yapımda yer alan bilimsel ve sözde-bilimsel unsurlara yaklaşım nasıldır?

Bu araştırmada, sınıftaki video kayıtları, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimini ve aynı zamanda araştırmacının argümantasyon odaklı öğretim yöntemini uygulama sürecini göstermektedir. Video çekimi sırasında kamera genelde sabit tutulmuş ve her kayıt sonrası veriler bilgisayara tarih sırasıyla aktarılmıştır.

### 3.4.2.2. Yarı yapılandırılmış görüşmeler

Astronomi ile ilgili sözde-bilim inanışlarının derinlemesine incelenebilmesi ve argümantasyon sürecinin değerlendirilebilmesi için araştırmaya katılan öğretmen adayları arasından amaçlı bir şekilde seçilen katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme metodu, araştırmacıya katılımcıların bir duruma karşılık gelen bakış açılarını ve uygulama süreci ile ilgili geri dönüşlerini öğrenmeleri için fırsat sağlayan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde araştırmacı katılımcılara konu ilgili sorular sorarak katılımcıların duygu ve düşüncelerini anlamaya çalışır. Bu bağlamda görüşme metodu ile veri toplama sürecinde merkezi konumda olan faktörlerden biri katılımcılara sorulan sorulardır. Sorular ne kadar iyi hazırlanırsa ve yapılandırılırsa elde edilen veriler de amaca o kadar hizmet eder (Phillips ve Carr, 2010).

Görüşme soruları araştırmanın başında ve sonunda uygulanan Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği'nin alt boyutları dikkate alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (Ek 10). Görüşme soruları hazırlanmadan önce araştırmanın genel ve özel amaçları taslak

halinde çıkarılmıştır. Soruların oluşturulması sürecinde alanında uzman iki araştırmacının görüşlerine başvurulmuştur. Pilot çalışma sırasında katılımcılara yöneltilen sorular daha sonra gerekli düzeltmeler yapılarak asıl çalışma için hazır hale getirilmiştir.

Görüşmelerde katılımcılara bilim, sözde-bilim ayırımına yönelik altı, argümantasyon süreci ile ilgili değerlendirmelerine yönelik üç olmak üzere toplam dokuz soru yöneltilmiştir. Katılımcıların verdikleri cevapların kısa ve yetersiz kalması durumunda “neden, nasıl, örnek verebilir misin, açıklayabilir misin” gibi derinlemesine sorularla açıklamaların daha iyi ifade edilmesine katkı sağlanmıştır. Görüşme sırasında katılımcılara isimleri ile hitap edilmiş ancak görüşmelerin deşifresi sırasında her katılımcıya araştırmacı tarafından “kod isimler” verilerek araştırma verilerinin analizi sırasında bu kod isimleri kullanılmıştır.

Her bir görüşme yaklaşık 50-60 dakika arasında gerçekleştirilmiş ve kamera ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme öncesinde katılımcılara görüşme kapsamı ve amacı hakkında bilgi verilerek video kaydı için izin istenmiştir. Görüşme sonunda video kayıtları önce bilgisayar ortamına daha sonra da yazıya dökülerek incelenmiştir.

#### **3.4.2.3. Argüman etkinlik formları**

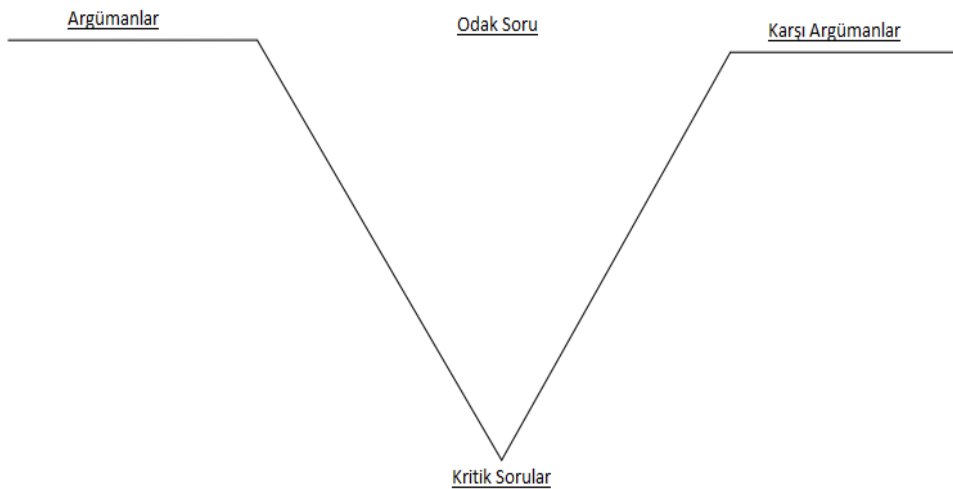
Argümantasyon etkinlik formu, öncelikle söz konusu olan tartışma konusu hakkında katılımcılara bilgi vermeyi daha sonra ürün olarak ortaya konulan argümanları daha ayrıntılı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, araştırma sürecinde katılımcılardan, gerçekleştirilen argümantasyon etkinlikleri sırasında ortaya konulan argümanları ve karşı argümanları kayıt altına alabilmeleri ve değerlendirebilmeleri amacıyla her etkinlik sonunda etkinlik formunun doldurulması istenmiştir. Etkinlik formları etkinliğin gerçekleştiği haftayı takip eden diğer derste toplanmış ve değerlendirilmiştir.

Katılımcılardan her etkinlik sonunda kişisel olarak argüman etkinlik formunun doldurularak yazıya dökülmesinin istenmesinin sebepleri arasında; her katılımcının tartışma sırasında konuşma fırsatı bulamayabileceği, düşüncelerini rahat ifade edemeyebileceği veya diğer argümanlardan etkilenecek düşüncesini değiştirebileceği gerçekleri göz önünde bulundurulmuştur.

Gerçekleştirilen etkinliklerle ilgili kayıtların düzenli bir şekilde alınabilmesi için etkinlik formlarının sonuna Vee diyagramı eklenmiştir. Vee diyagramı, öğrencilerde mevcut olan bilgiler ile öğrencilerin ürettikleri ya da anlamaya çalıştıkları yeni bilgiler arasında bir

bağ kurulmasına yardımcı olur. Vee diyagramı anlamlı öğrenmenin yanı sıra, bilginin oluşturulmasına veya kavranması konusunda bütünleştirici bir etkiye sahiptir (Subaşı, 2010). Vee diyagramının ortasında tartışmanın odağında yer alan soru, sol tarafında katılımcı tarafından benimsenen argümanlar, sağ tarafına ise katılımcının benimsemediği karşı argümanların kayıt edilmesi istenmiştir (Şekil 3.1). Tüm katılımcılardan argümantasyon etkinlikleri bitiminde ortaya çıkan argüman ve karşı argümanları Vee diyagramına not almaları istenmiştir.

Fen bilimlerinin öğretiminde yapılandırmacı ve araştırma sorgulamaya dayalı paradigma değişimiyle, problemin çözümüne ya da bilginin yapılandırılmasına yardımcı olan herustik araçlar kullanılmaya başlanmıştır. Vee diyagramı fen bilimleri uygulamalarında bilginin elde edilmesi, bilginin doğası ve yapısını öğrenmeye yardımcı olarak anlamlı öğrenmeyi sağlayan üst bilişsel araçlardan birisi olarak kabul edilmektedir (Alvarez ve Risko, 2007; Novak ve Gowin, 1984). Vee diyagramı 1977 yılında Gowin tarafından özellikle laboratuvar çalışmalarında bilginin daha iyi anlaşılıp yapılandırılması amacı geliştirilmiş V- şeklinde bir diyagramdır (Novak ve Gowin, 1984).



Şekil 3.1. Vee Diyagramı.

Argümantasyon kalitesini artırmak ve tartışmayı düzene koymak adına, argümantasyon etkinliği sırasında araştırmacı tarafından diyalog katılımcılarına yöneltilen kritik sorular Vee diyagramının altında yer almaktadır. Her diyalog türü için sorulması gereken kritik sorular vardır. Örneğin katılımcı hipotezden yola çıkarak bir argüman geliştirdiyse ona kanıtları ile ilgili soru sormak gerekir. Ya da uzman görüşüne dayalı bir argümantasyon ortaya koyduysa söz konusu uzmanın alanı ve yeterliliği sorgulanmalıdır.



Kritik sorulara verilen tatmin edici cevaplar argümanın sağlamlığını ortaya koyar. Bu yüzden mümkün olduğu kadar çürütücü sorular sormak gerekir (Nussbaum ve Edwards, 2013). Çeşitli şemalarda kullanılan bazı kritik sorular şunlardır:

- Neden?
- Olasılığı nedir?
- Ne kadar önemli?
- Bunun bir istisnası var mı?
- Nereden biliyorsunuz?
- Peki, bu çözüm yolu bütün sorunu çözecek mi?
- Pratik mi? (Yani çözüm işe yarayacak, değil mi?)
- Ne kadar? Kaç?
- Bunun karşı argümanları olabilir mi?

Katılımcıların etkinlik sonunda Vee diyagramının tüm öğelerini doldurduktan sonra diyagramın altında yer alan bütünleştirme tablosunu da doldurmaları istenmiştir. Bütünleştirme Tablosu (Şekil 2.4), ortaya konulan tüm argümanların birlikte değerlendirilebilmesine, her birinin güçlü ve zayıf yönlerinin ortaya konulabilmesine ve gerekirse yeni bir argüman oluşturulabilmesine olanak sağlaması açısından yararlıdır (Nussbaum ve Edwards, 2013).

	EVET veya HAYIR	Evetse, Hangi Argüman?
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

Şekil 3.2 Bütünleştirme Tablosu.

### 3.5. Verilerin Analizi

Bu başlık altında nicel ve nitel veri kaynaklarından elde edilen verilerin analiz yollarından söz edilmektedir.

#### 3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel boyutunda yer alan ölçeklere katılımcıların verdikleri yanıtlar SPSS 22.0 paket programı kullanılarak kodlanmıştır. Verilerin doğru girilip girilmediği, doğru işlenip işlenmediği bu çalışma sırasında sürekli denetlenmiştir. Ankette yer alan seçeneklere 5, 4, 3, 2, 1 biçiminde puanlar verilmiştir. Bilimsel epistemolojik inançlar, bilimin doğası inanışları ve bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeklerinden elde edilen puanların istatistiksel analizleri sonucunda, uygulama öncesinde çalışma gruplarının benzer dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Homojenlik için F testi, normallik için de gruplar 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Analizler sonucunda grupların puanlarının normal dağılım gösterdiği, homojen dağıldıkları tespit edilmiş ve diğer analizler için parametrik testler kullanılmıştır. Grupların her bir ölçek için ön-test puanlarının farklı olup olmadıklarını incelemek için bağımsız t-testi, grupların son-test puanlarının farklı olup olmadıklarını incelemek için de yine bağımsız t-testi kullanılmıştır (Erdoğan, 1998:146). Anlamlılık testlerinin hepsinde de anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

#### 3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmada, deney grubunda bulunan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen etkinliklerden ve her iki gruptan seçilen katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilere betimsel analiz ve içerik analizi yapılmıştır. Betimsel analiz, nitel araştırmada elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmak amacıyla yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Bu araştırmada, gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerinden veya görüşmelerden gelen katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılarak, çalışmanın odaklandığı konunun daha derinlemesine incelenebilmesi amacıyla betimsel analiz gerçekleştirilmiştir.

Argümantasyon etkinlikleri sırasında gerçekleştirilen video kayıtlarının analizi sonucunda her bir etkinlikte katılımcılar tarafından ortaya konulan argümanlar araştırmacı ve bir uzman tarafından tek tek incelenmiştir. Üretilen argümanlar Ek-11'de verilen tabloya göre şemalara ayrılmıştır. Katılımcılardan etkinlik sonunda doldurmaları istenen etkinlik

formları ile video kayıtları karşılaştırılarak eksiklik ve yanlışlıklar giderilmeye çalışılmıştır. Yazılı ve görsel kaynakların birlikte incelenmesi ile bu alandaki nitel verilerin daha sağlıklı değerlendirilebilmesi mümkün olmuştur. Değerlendirme sonucunda katılımcıların bireysel olarak ürettikleri şemalar yüzde (%) ve frekans değerleri olarak tablolar halinde verilmiştir.

İçerik analizinde ise betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler bir başka işlemde geçirilerek betimsel bir yaklaşımla ortaya konamayan kavram ve temalar keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2003: 162). Bu araştırmada gerçekleştirilen içerik analizi sürecinde, katılımcıların görüşlerine ilişkin sözcükler ve cümleler düzenlenerek ve yorumlanarak kodlara dönüştürülmüş, bu kodlar aralarındaki ilişkiler göz önünde bulundurularak temalar oluşturulmuştur. Bu süreçle birlikte katılımcı görüşleri daha net bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu işlem araştırmacı tarafından elle gerçekleştirilmiştir.

### 3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Gerek nicel gerekse nitel bir araştırmanın bilimsel açıdan kabul edilebilirliğini ortaya koymak açısından güvenilirlik ve geçerlik kavramları oldukça önemlidir. Güvenirlik kavramı Bell (2005) tarafından, bir testin ya da işlemin test edilen olaylar içindeki bütün durumlar dikkate alınarak benzer sonuçları verme durumu olarak ifade edilirken, geçerlik kavramı ise Churchill (2000) tarafından bir test veya ölçeğin ölçülmek istenen şeyi ölçme derecesi olarak belirtilmiştir.

Güvenirlik ve geçerlik analizleri nicel ve nitel araştırmaların farklı doğasından kaynaklanan bazı farklılıklar içermektedir. Lincoln ve Guba (1985), nicel araştırmalarda kullanılan “iç geçerlilik, dış geçerlilik (genelleme), iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik” kavramlarının yerine nitel araştırmalarda “inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik (onaylanabilirlik)” kavramlarının kullanılmasının daha doğru olacağını belirtmişlerdir. Bir araştırmada elde edilen bulguların geçerlik ve güvenilirlik kriterlerini sağlaması için, elde edilen bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerliğine, süreçlerin birbiri ile tutarlı olmasına ve verilerin nesnel bir yaklaşımla toplanıp yine nesnel bir yaklaşımla sonuçlar ortaya koymasına dikkat edilmelidir.

Yıldırım ve Şimşek (2005), Farklı yöntemlerle elde edilen verilerin birbirlerini teyit amacıyla kullanılmasının ulaşılan sonuçların geçerliğini ve güvenilirliğini artırdığını belirtmektedir. Bu amaçla bu araştırmada farklı gruplardan ve farklı tekniklerle veri

toplanmıştır. Bu araştırmada toplanan nicel ve nitel verilerin birlikte ele alınması ile araştırmanın inandırıcılığı artırılmaya çalışılmıştır. Anketlerden elde edilen nicel bulgularla etkinlikler sırasında ve sonrasında elde edilen nitel bulgular (video analizi çözümlemeleri ve doküman analizi ve yarı yapılandırılmış görüşme) ile birlikte değerlendirilerek veri eşitilmesi yapılmıştır. Ayrıca araştırma sürecinde, elde edilen bulguların tutarlı ve anlamlı olmasına, araştırmacının yaptığı yorum ve değerlendirmelerin elde edilen bulgulara dayandırılmasına, araştırmada gerçekleştirilen etkinliklerin amacı gerçekleştirilebilecek bir sürede uygulanmasına dikkat edilerek özellikle bulguların doğrudan alıntılanmasına özen gösterilmiştir.

Meriam (1998), eğitimde çalışılan Şeylerin değişken, çok yönlü ve son derece bağlamsal olması nedeniyle geleneksel anlamda güvenirliliği sağlamak oldukça güçtür. Buna rağmen araştırmayla ilgili yeterli tanımlamaların yapılması ve araştırmanın problem durumları ile araştırmanın genel işleyişinin birbirine yakın olduğunun açıkça belirtilmesi, bulguların ne derece aktarılabilir olduğunun ortaya koyulabilmesi için önemlidir.

Bu araştırmada, aktarılabilirliği sağlayabilmek için ayrıntılı betimleme yapılmıştır. Ham verilerin incelenmesinden ortaya çıkan kod ve temalar göz önüne alınarak elde edilen ifadeler verinin doğasına sadık kalacak Şekilde okuyucuya aktarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın problem ve alt problemlerinin incelenmesine katkı yapacak Şekilde bu ifadelerden doğrudan alıntılar yapılmıştır. Ayrıca, araştırmanın bağlamı ve katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması ayrıntılı bir biçimde açık, tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından da kullanılabilir düzeyde tanımlanmıştır.

Araştırmanın niteliğini artırmak için yerine getirilmesi gerekli olan unsurlardan birisi de tutarlıktır. Yıldırım ve Şimşek (2005) tutarlığı, olay ve olguların değişkenliğini kabul eden ve bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtabilen bir yaklaşım olarak tanımlamaktadırlar. Tutarlık, yapılardaki değişikliklerin takip edilebilmesi, sürecin dış dünya tarafından değerlendirilmesi ve yargılanmasına izin vermesi açısından önemli bir ölçüttür. Bu amaçla bu araştırmada gerek anket sonuçlarının analizinde gerekse etkinlik ve görüşme kayıtlarının incelenmesinde iki uzmanın değerlendirmesi alınmıştır. Ayrıca, bulgular uzmanlar tarafından altı aylık aranın ardından tekrar ele alınarak teyit edilmiş ve uyum oranı %86 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın tüm aşamalarında sürecin içinde aktif

olarak rol alan araştırmacı tarafından alıntılanan ifadeler video kayıtlarından tekrar kontrol edilerek bulgulara dahil edilmiştir.

Araştırmada uygulanan sonuncu güvenirlik ölçütü olan onaylanabilirlik verilerin, yorumların ve sonuçlarının değerlendirmeyi yapan kişinin birer hayal ürünü olmadığını izah etmekle ilgilidir (Guba ve Lincoln, 1989). Bir başka deyişle, araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda başka araştırmacılar tarafından da elde edilip edilemeyeceği ile ilgilidir. Bu amaçla bu araştırmada, araştırmacının pozisyonu, veri kaynaklarının seçimi ve tanımlanması, kavramsal çerçevenin açıkça belirtilmesi ve araştırmanın yöntem, veri toplama ve analiz aşamaları ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır.

## 4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel veri toplama kaynaklarından elde edilen bulgular ortaya konulacak ve yorumlanacaktır. Nicel veri kaynakları olan bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeği, epistemolojik inanç ölçeği ve bilimin doğası inanışları ölçeğinden elde edilen bulgular ile nitel veri kaynakları olan argümantasyon uygulamalarından elde edilen video kayıtları ve Vee diyagramlarının analizleri ile yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular ayrı ayrı incelenecek ve yorumlanacaktır. Daha sonra araştırmanın alt problemleri bu nicel ve nitel bulgular ışığında bütünleştirilerek tekrar ele alınacaktır.

### 4.1. Nicel Veri Kaynaklarından Elde Edilen Bulgular

#### 4.1.1. Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Ölçeği oluşturan 23 madde, “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipinde puanlanmıştır. Sözde bilim inanışlarını ifade eden maddeler yüksek puanlı, bilimsel inanışı ifade eden maddeler düşük puanlı olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla bu ölçekten alınan yüksek puan katılımcının sözde-bilim inanışlarının güçlü olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1

*Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları*

Boyut	Test	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p	
1. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	24,65	4,01	52	1.48	.14	
		Kontrol	28	23,11	3,63				
	Son-Test	Deney	26	14,65	2,60		52	4.71	.00
		Kontrol	28	20,82	6,56				
2. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	20,42	4,32	52	.21	.83	
		Kontrol	28	20,21	2,61				
	Son-Test	Deney	26	12,08	2,43		52	4.86	.00
		Kontrol	28	16,46	3,95				
3. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	19,65	3,44	52	.10	.91	
		Kontrol	28	19,57	2,04				
	Son-Test	Deney	26	13,08	2,24		52	4.58	.00
		Kontrol	28	16,21	2,74				
4. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	7,4	1,36	52	5.53	.00	
		Kontrol	28	9,54	1,29				
	Son-Test	Deney	26	5,15	1,56		52	8.15	.00
		Kontrol	28	8,11	1,06				
Genel	Ön-Test	Deney	26	7,27	6,90	52	.10	.92	
		Kontrol	28	72,43	4,62				
	Son-Test	Deney	26	44,6	4,539		52	7.861	.000
		Kontrol	28	61,61	9,867				

Tablo 4.1 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarındaki katılımcıların bilim, sözde-bilim ayrımı ölçeğinin genelinden aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $t_{Genel(52)} = 0,10$ ;  $p > .05$ ). Ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanlar incelendiğinde ise katılımcıların birinci, ikinci ve üçüncü alt boyutlarından aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ( $t_{1.AltBoyut(52)} = 1,485$ ;  $t_{2.AltBoyut(52)} = 0,216$ ;  $t_{3.AltBoyut(52)} = 4,862$ ;  $p > .05$ ). Dördüncü alt boyut incelendiğinde ise katılımcıların ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farkın deney grubu aleyhinde olduğu görülmektedir ( $t_{4.AltBoyut(52)} = 5,531$ ;  $p < .05$ ). Deney ve kontrol grubunda bulunan katılımcıların ön-test puanlarına genel olarak bakıldığında puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{X}_{ön-test\ deney} = 72,27$  ve  $\bar{X}_{ön-test\ kontrol} = 72,43$ )

Ölçekten alınan son test puanları incelendiğinde ise deney ve kontrol grubunda bulunan katılımcıların hem ölçeğin genelinden hem de alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t_{1.AltBoyut(52)} = 4,471$ ;  $t_{2.AltBoyut(52)} = 4,862$ ;  $t_{3.AltBoyut(52)} = 4,583$ ;  $t_{4.AltBoyut(52)} = 8,150$ ;  $t_{Genel(52)} = 7,861$ ;  $p < .05$ ).

Hem deney hem de kontrol grubunda bulunan katılımcıların son-testten almış oldukları genel puan ortalamalarının ön-test genel puan ortalamalarına göre düşük olduğu görülmektedir ( $\bar{X}_{son-test\ deney} = 44,96$  ve  $\bar{X}_{son-test\ kontrol} = 61,61$ ). Bununla birlikte deney grubunda bulunan katılımcıların ön-test puanlarındaki düşüş, kontrol grubunda bulunan katılımcıların puanlarındaki düşüşten daha fazla olduğu görülmektedir. Buna benzer olarak, dördüncü alt boyuttan alınan puanlarda da deney grubundaki puan düşüşünün kontrol grubundaki puan düşüşüne oranla daha fazla olduğu görülmüştür.

Gerek ön-test sonuçlarında aralarında anlamlı bir fark çıkmayan ilk üç alt boyutta gerekse ön-test sonuçlarına göre deney grubu aleyhine bir farkın çıktığı dördüncü alt boyutta da görüldüğü üzere, uygulamalar sonucunda deney grubunda bulunan katılımcıların sözde-bilim inanışlarındaki düşüş kontrol grubunda bulunan katılımcıların düşüşten belirgin olarak fazladır.

Araştırmada uygulanan etkinliklerin ölçeğin her boyutunda katılımcıların bilim, sözde-bilim ayrımında, bilimsel inanışlar lehinde olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

#### 4.1.2. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Ölçeği oluşturan 30 madde, “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipinde puanlanmıştır. Ölçekten alınan yüksek puan geleneksel bilim anlayışına, düşük puan ise geleneksel olmayan bilim anlayışına güçlü inancı göstermektedir. Buna göre bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinden elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 4.2

*Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön-Test	Deney	26	87,50	4,217	52	.57	.56
	Kontrol	28	88,21	4,879			
Son-Test	Deney	26	115,31	9,878	52	9.10	.00
	Kontrol	28	93,93	7,262			

Tablo 4.2 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarındaki katılımcıların bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $t_{\text{ön-test}}(52)=0,574$ ;  $p>.05$ ). Deney grubunda bulunan katılımcıların ( $\bar{X}_{\text{deney}} = 87,50$ ) ve kontrol grubunda bulunan katılımcıların ( $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 88,21$ ) bilimsel epistemolojik inanç puan ortalamalarının birbirine yakın olmasından dolayı her iki grubun uygulama öncesinde epistemolojik inanç düzeylerinin aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Katılımcıların ölçekten aldıkları son-test puanları incelendiğinde ise; grup puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t_{\text{ön-test}}(52) = 8.88$ ;  $p<.05$ ). Deney grubunda bulunan katılımcıların ölçekten aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son-test deney}} = 115,31$ ), kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamasından ( $\bar{X}_{\text{son-test kontrol}} = 93,93$ ) yüksektir. Gruplar içerisindeki değişimler göz önüne alındığında; her iki grupta da bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden alınan puanlar artmıştır. Fakat deney grubu puanlarındaki artış kontrol grubu puanlarının artışından daha fazladır. Bir başka deyişle, her iki grupta bulunan katılımcıların bilimsel epistemolojik inançları geleneksel bilim anlayışı yönünde olumlu yönde değişmiştir. Ancak bu değişim, argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda daha belirgin bir şekilde görülmektedir. Bu da uygulamanın, katılımcıların bilimsel epistemolojik inançlarını olumlu yönde geliştirmede etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.



#### 4.1.3. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Ölçeği oluşturan 37 madde, “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında değişen 5’li likert tipinde puanlanmıştır. Bu ölçekten alınan yüksek puan, katılımcının bilimin doğasına yönelik inancının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre, bilimin doğası inancı ölçeğinden elde edilen bulgular Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3

*Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği Puanlarının Bağımsız t-testi sonuçları*

Boyut	Test	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	22,38	1,878	52	.56	.57
		Kontrol	28	22,11	1,750			
	Son-Test	Deney	26	25,08	1,055	52	.34	.00
		Kontrol	28	23,18	1,982			
2. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	14,88	1,608	52	1.63	.10
		Kontrol	28	14,14	1,715			
	Son-Test	Deney	26	16,08	1,230	52	2.22	.03
		Kontrol	28	15,25	1,481			
3. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	13,77	1,394	52	1.30	.19
		Kontrol	28	14,32	1,679			
	Son-Test	Deney	26	16,85	1,317	52	3.40	.00
		Kontrol	28	15,36	1,830			
4. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	15,35	2,465	52	.51	.61
		Kontrol	28	15,04	1,972			
	Son-Test	Deney	26	18,85	1,515	52	6.30	.00
		Kontrol	28	16,18	1,588			
5. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	24,81	2,577	52	1.10	.27
		Kontrol	28	24,00	2,789			
	Son-Test	Deney	26	25,12	2,007	52	.27	.78
		Kontrol	28	24,93	2,827			
6. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	12,62	1,602	52	.65	.51
		Kontrol	28	12,89	1,499			
	Son-Test	Deney	26	15,92	1,324	52	4.38	.00
		Kontrol	28	13,79	2,132			
7. Alt Boyut	Ön-Test	Deney	26	17,77	3,326	52	.06	.95
		Kontrol	28	17,82	3,068			
	Son-Test	Deney	26	23,81	1,898	52	4.55	.00
		Kontrol	28	20,75	2,888			
Genel	Ön-Test	Deney	26	121,58	6,488	52	.73	.46
		Kontrol	28	120,32	6,074			
	Son-Test	Deney	26	141,69	3,707	52	8.91	.00
		Kontrol	28	129,43	6,033			

Tablo 6 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarındaki katılımcıların bilimin doğası inancı ölçeği ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $t_{1.AltBoyut(52)} = 0.56$ ,  $t_{2.AltBoyut(52)} = 1.63$ ,  $t_{3.AltBoyut(52)} = 1.30$ ,  $t_{4.AltBoyut(52)}$

=0.51,  $t_{5.AltBoyut(52)} = 1.10$ ,  $t_{6.AltBoyut(52)} = 0.65$ ,  $t_{7.AltBoyut(52)} = 0.06$ ,  $t_{Genel(52)} = 0.73$ ;  $p > .05$ ). Katılımcıların ön-test puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Katılımcıların son-test puanları incelendiğinde ise ölçeğin beşinci alt boyutu olan “sosyo-kültürel etki” haricinde bütün alt boyutların genelinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $t_{1.AltBoyut(52)} = 4.34$ ,  $t_{2.AltBoyut(52)} = 2.22$ ,  $t_{3.AltBoyut(52)} = 3.40$ ,  $t_{4.AltBoyut(52)} = 6.30$ ,  $t_{6.AltBoyut(52)} = 4.38$ ,  $t_{7.AltBoyut(52)} = 4.55$ ,  $t_{Genel(52)} = 8.91$ ;  $p < .05$ ). Katılımcıların son-test puanlarının ortalamalarına bakıldığında, ön-testte birbirine yakın olan puan ortalamalarının son-testte birbirinden uzaklaştığı görülmektedir.

Bilimin doğası ölçeğinde bulunan yedi alt boyutun altısında deney grubunda bulunan katılımcıların kontrol grubunda bulunan katılımcılardan daha fazla gelişme kaydettikleri görülmektedir.

Nicel veri kaynaklardan elde edilen bulgulara genel anlamda bakıldığında deney grubunda bulunan katılımcıların bilim, sözde-bilim inanışları, bilimsel epistemolojik inançları ve bilimin doğasına yönelik inanışlarının, kontrol grubunda bulunan katılımcılara oranla daha fazla gelişme kaydettiği görülmektedir. Her üç kavramın ortak yönlerinin “bilim nedir? Bilimin yöntemleri nelerdir? Bilimi, bilim dışı unsurlardan ayıran özellikler nelerdir?” sorularının cevaplarını aramak olduğu dikkate alındığında yapılan çalışmanın bu soruların cevaplarını bulmada etkili olduğu söylenebilir. Bir sonraki bölümde ele alınacak nitel veri kaynaklarından gelen bulgular da bu açıdan ele alınarak tüm bulgular birlikte değerlendirilecektir.

#### **4.2. Nitel Veri Kaynaklarından Elde Edilen Bulgular ve Yorum**

Araştırmanın nitel veri kaynaklarından biri olan argümantasyon etkinliklerinin analizi, video çözümlenmeleri ve argümantasyon etkinlik formlarının incelemesi yoluyla elde edilmiştir. Her etkinlik bu iki veri kaynağından elde edilen bulgular ışığında ayrı ayrı ele alınmıştır. Ardından diğer nitel veri kaynağı olan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular incelenecek ve yorumlanmıştır.

#### 4.2.1. Argümantasyon Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Araştırma sürecinde altı etkinlik gerçekleştirilmiştir. Grup tartışması şeklinde gerçekleştirilen etkinliklerde her katılımcının özgürce düşüncesini ifade etmesine olanak tanınmıştır. Her etkinliğin tamamı video ile kayıt altına alınmıştır. Her bir katılımcıya bir kod isim verilmiş ve raporda verilen kod isimler kullanılmıştır. Ayrıca etkinliklerden sonra her katılımcıdan argümantasyon etkinlik formunu doldurması istenmiştir. Etkinliklerde katılımcılar tarafından ortaya konulan argümanlar Ek-11'de yer alan Walton Argüman Şemasına göre kategorize edilerek tablo haline getirilmiştir. Bu bulgular, argümantasyon etkinlik formlarının analizlerinden elde edilen bulgularla desteklenerek yorumlanmıştır.

##### 4.2.1.1. Birinci Etkinlik: Ben Bir Rektör Olsaydım...

Birinci etkinlik, sözde-bilim unsurlarının içerisinde belki de en yaygın olan astroloji kavramı ile ilgilidir. Astronomi ve astroloji ile ilgili ön bilgi verilerek başlanan etkinlikte katılımcılardan bir senaryo eşliğinde tartışmaya başlamaları sağlanmıştır. Senaryoya göre, katılımcılardan kendilerini kurumunda astroloji ile ilgili bir araştırma kürsüsü açıp açmamakta kararsız kalmış bir rektörün yerine koymaları istenmektedir.

Bu tartışma bağlamında etkinlik sırasında katılımcıların ortaya koydukları argümanların video çözümlenmeleri ve etkinlik sonrası bireysel olarak hazırladıkları argümantasyon etkinlik formlarının incelenmesi sonucunda, ortaya konulan argümanlar kategorize edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır (Tablo 4.4).

Tablo 4.4

*Birinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemalarının Frekans ve Yüzde Değerleri*

Şema No	Şema Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
2	Örnekten argüman	5	14,28
1	İşaretten argüman	4	11,42
20	Bir nedenden kaynaklanan belirsiz argüman	4	11,42
3	Sözlü sınıflandırmadan argüman	3	8,57
7	Uzman görüşünden argüman	3	8,57
13	Değersiz argüman	3	8,57
18	Örnek bir durumdan argüman	3	8,57
21	Sözel bir sınıflandırma belirsizliğinden argüman	3	8,57
4	Tarafli (bağlı) argüman	2	5,71
14	Popüler olandan argüman	2	5,71
22	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilmez argüman	2	5,71
16	Ön yargıdan argüman	1	2,85
	Toplam	35	100,00

Tablo 4.4 incelendiğinde, deney grubunda bulunan katılımcıların etkinlik boyunca on iki farklı argüman şeması oluşturdukları görülmüştür. Katılımcılar tarafından en çok kullanılan argüman şemalarının; örnekten, işaretten ve bir nedenden kaynaklanan belirsiz argümanlar olduğu görülmektedir.

Etkinlik sırasında ve sonrasında örnekten argüman şeması oluşturan bazı katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

*“Astrolojinin bilim olmadığını düşünüyorum. Bilimsel bir şey değilse bence üniversitede işi yok. Mesela kırık çıkıklarla da ilgili bölüm var mı?”* (Öznur)  
*“Ben geçenlerde bir haberde yurt dışında bir üniversitede böyle bir seminerin verildiğini duymuştum. Bizde neden olmasın?”* (Gül)  
*“Üniversitede sadece bilimle ilgili şeyler olmalı bence. Mühendislik, tıp ya da eğitim fakültelerinde hiç bilim dışı bir araştırma kürsüsü olmuyor. Astroloji de yer almamalı.”* (Mehmet)

İşaretten argüman oluşturan bazı katılımcıların video çözümlenmeleri ve argümantasyon etkinlik formlarında yer alan ifadelerden bazıları ise şu şekildedir:

*“Şimdiye kadar gördüğüm hiçbir astroloğun mantıklı ve bilimsel bir şey söylediğini görmedim. Yani bunlar bilimsel bir şey ortaya koymuyor. Üniversite neyi araştıracaklar?”* (Emre)  
*“Astrologların bazılarının insanları parasal anlamda sömürdüğünü gördüm. Bir sürü safsata ile insanları sömürüyorlar. Üniversitenin böyle bir şeyin önünü açmaması lazım”* (Merve)

Uzman görüşünden argüman şemasına örnek verilebilecek bazı katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

*“Geçenlerde bir tartışma programında bu konuya benzer bir tartışma vardı. O programda yer alan bir akademisyenin ifadeleri bana çok tatmin edici geldi. Astrolojinin bir safsata olduğunu gayet güzel anlattı bence.”* (Emirhan)  
*“Geçen yıl bir teorik fizikçinin evren üzerine yazdığı bir kitabı okudum. Astrolojinin bilimi nasıl kendi işine geldiği gibi kullandığını çok iyi anlatıyordu.”* (Betül)

Değersiz argüman şeması içinde değerlendirilen bir katılımcı görüşü ise şu şekildedir:

*“Şimdiye kadar hep burç yorumlarıma ve özelliklerine baktım. Bana göre zevkli ve heyecanlı bir şey bu. Bu saatten sonra bilimsel olmadığını düşünsem bile bununla ilgili şeyler okumaya devam ederim. Bence böyle bir kürsü kurulsun isteyen gelsin ne istiyorsa araştırсын.”* (Tuğba)

Etkinlik sırasında ve sonrasında katılımcılar tarafından ortaya konulan bazı argümanlar araştırmacı tarafından yöneltilen kritik sorularla daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır. Örneğin; iddiasını bir uzman görüşü ile desteklediğini belirtilen bir katılımcıya ilgili uzmanın uzmanlık alanı sorulmuş ve konuyla ilgili uzmanlığı olmadığına karar verildikten sonra argüman katılımcı tarafından geri çekilmiştir.

Birinci etkinlikte oluşturulan tüm argümanlar incelendiğinde; katılımcıların oluşturduğu 35 argümanın 27 tanesi (%77,14) söz konusu rektörün üniversitesinde astroloji

araştırma kürsüsü kurulmasına izin vermemesi yönünde olmuştur. Sekiz argüman ise (%22,86) rektörün kürsünün açılmasına izin vermesine yönelik oluşturulmuştur.

Birinci etkinlik sonunda incelenen argümantasyon etkinlik formlarında katılımcıların bazılarının ek argümanlar ortaya koyarak veya etkinlik sırasında ortaya koydukları argümanları daha fazla gerekçelendirerek iddialarını kuvvetlendirdikleri görülmüştür. Bazı katılımcıların da etkinlik sırasında oluşturdukları argümanlardan vazgeçerek yeni argümanlar ürettikleri tespit edilmiştir. Söz konusu katılımcılarla görüşülerek gerekli düzeltmeler yapılmış ve onayları alınarak tablo güncellenmiştir.

#### 4.2.1.2. İkinci Etkinlik: Burçlarla Karakter Analizi

İkinci etkinlikte, astrolojik burçlarda yer alan karakter analizleri üzerinde durulmuştur. Katılımcılara konuyla ilgili bir diyalog verilmiş ve bu diyalog sonunda tartışmayı başlatmak amacıyla şu odak soru yöneltilmiştir: “İnsan karakterleri ve davranışlarında burçların etkisi var mıdır?”

Etkinlik sırasında elde edilen video kayıtları ve sonrasında elde edilen argümantasyon etkinlik formlarından elde edilen bulgular Tablo 4.5’de sunulmaktadır.

Tablo 4.5  
*İkinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemalarının Frekans ve Yüzde Değerleri*

Şema No	Şema Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
2	Örnekten argüman	7	14,58
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	6	12,50
9	Neden ilişkisinden argüman	6	12,50
3	Sözlü sınıflandırmadan argüman	5	10,41
10	Sebepe-Sonuç ilişkisinden argüman	5	10,41
1	İşarettten argüman	4	8,33
14	Popüler olandan argüman	4	8,33
13	Değersiz argüman	3	6,25
16	Söznel güvenilmez argüman	3	6,25
7	Uzman görüşünden argüman	2	4,16
22	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilmez argüman	2	4,16
23	Söznel sınıflandırmanın keyfiliginden argüman	1	2,08
	Toplam	48	100

Tablo 4.5 incelendiğinde, katılımcıların ikinci etkinlikte on iki farklı şemada 48 argüman ortaya koydukları görülmektedir. En çok kullanılan şemalar ise; örnekten, bilinenden yararlanarak oluşturulan veneden ilişkisinden argüman şemalarıdır. Aşağıda bazı argüman şemalarına ilişkin katılımcı görüşleri belirtilmiştir:

En çok kullanılan argüman şeması olan örnekten argüman şemasına ilişkin bazı katılımcı ifadeleri şunlardır:

*“Bence kesinlikle karakterlerin burçlarla bir ilgisi yok. Mesela ben balık burcuyum ve hiç de öyle duygusal biri değilim. Arkadaşlarım balık burcu olduğumu öğrenince şaşırıyorlar. Ama bir arkadaşım var her şeye duygulanır ve ağlar. Asıl onun balık olması gerekir ama o akrep burcu.”* (Aslıhan)

*“Benim kuzenim boğa burcundan. Olumsuz özellikleri arasında tembel ve sıkıcı diyor. Ama çocuğu görseniz aksine hem çok çalışkan hem de çok eğlenceli. Bence burçların hepsi birileri tarafından kafadan atılmış. Bazıları tutuyor tabii insanlar da inanıyor.”* (Veli)

*“Bence çoğunlukla burçların söylediği doğru. Ben kendimden biliyorum. Sonra ablam, annem ve daha bir çok kişide denedim hepsinde karakterleri bire bir tutuyor.”* (Esra)

Sözlü sınıflamadan argüman şeması olarak değerlendirilmiş bazı katılımcı ifadeleri de aşağıdaki gibidir:

*“Bu konuda bir araştırma yapıldı mı bilmiyorum ama benim çevremde belli tipte insanlara bakıyorum burçları hep tutuyor. Demek ki, burçların karakter analizi o kadar da boş bir şey değil.”* (Neslihan)

*“Nerede kararsız, güvenilmez ve dedikoducu kişi varsa soruyorum hep ikizler burcu çıkıyor. Bunların hepsi tesadüf mü şimdi?”* (Banu)

Bu etkinlikte ortaya konulan argüman şemalarından birisi de popüler olandan argüman şemasıdır:

*“Televizyonda, internette ve gazetelerde her zaman bununla ilgili köşeler falan var. Haberlerde bile her zaman burçlarla ilgili şeyler aktarılıyor. O kadar safsata olsa herhalde bu kadar yer almaz gündemde.”* (Mert)

*“Son zamanlarda bu astrolojiyle ilgili epey bilgilendirme yapılıyor. Tartışma programlarında hep görüyorum bilim adamlarını. Astrologları rezil ediyorlar. Astrolojiye inanan kimse kalmaz yakında.”* (Batuhan)

İkinci etkinlik ile ilgili ortaya konulan 49 argümanın 32’si (%65,3) burçların insan karakteri ve davranışlarında kesinlikle bir etkisinin olmadığı, 17’si (34,7) ise böyle bir ilginin olduğu/olabileceği yönündedir. Bu etkinlikte, bir sözde-bilim unsuru olan astrolojiye ilişkin inanın diğer etkinliklere oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Etkinlik sırasında bir katılımcı tarafından ifade edilen ve *sözel güvenilmez argüman* şeması içerisinde değerlendirilen şu ifade bu konuda dikkat çekicidir:

*“Burçlarda bir sürü özellikten söz ediliyor. Bunlardan bazıları tutmadı diye burçlar tamamen yalandır diyemeyiz bence.”* (Gül)

Etkinlikten sonra elde edilen argümantasyon etkinlik formlarında bazı katılımcıların etkinlik sırasında ortaya koydukları argümanlara zıt argümanlar oluşturdukları tespit edilmiştir. Özellikle tartışma sırasında insan karakterleri ile burçlar arasında ilgi olmadığını iddia eden bazı katılımcıların etkinlik formlarında böyle bir ilginin olabileceği yönde

argümanlar oluşturduğu görülmüştür. Bu değişikliğin, bireylerin astrolojinin bilimsel olmadığı ile ilgili genel kabuller bulunduğu ve tartışma ortamında düşüncelerini özgürce ifade etmeleri durumunda gülünç duruma düşecekleri korkusuyla asıl düşüncelerini grup içinde ifade edemedikleri ama etkinlik formlarında rahatlıkla düşüncelerini yazabildiklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu da veri toplama araçları arasında argümantasyon etkinlik formlarına yer verilmesinin isabetli bir karar olduğu düşüncesini doğrulamaktadır.

#### 4.2.1.3. Üçüncü Etkinlik: Okuduğumuz Haberler Ne Kadar Bilimsel?

Üçüncü etkinlik, televizyon, gazete, dergi ve sanal ortamlarda karşımıza çıkan haberlerin ne kadar bilimsel olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca, “Karşımıza çıkan haberlerde bilimsellik kriterlerimiz nelerdir? Bir haberde nelere dikkat etmeliyiz? Bir haberde neler olmazsa o haber bilimsel bir değer taşımamaktadır?” sorularının cevaplarının arandığı bu etkinlikte katılımcılara kaynağı belirtilmeden iki adet haber gösterilmiştir. Katılımcıların kendilerini bir haber sitesi editörü yerine koyarak ilgili haberleri değerlendirmeleri istenmiştir.

Bireysel olarak yapılan değerlendirmeler argümantasyon etkinlik formlarında belirtildikten sonra gruba etkinliğin odak sorusu yöneltilecek tartışma başlatılmıştır. Tartışma sırasında ve sonrasında elde edilen bulgular Tablo 9’da belirtilmektedir.

Tablo 4.6  
*Üçüncü Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları*

Şema No	Şema Adı	Frekansı (f)	Yüzde (%)
3	Sözlü sınıflandırmadan argüman	11	19,64
1	İşaretten argüman	10	17,85
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	8	14,28
7	Uzman görüşünden argüman	7	12,50
18	Örnek bir durumdan argüman	6	10,71
8	Kanıt temelli hipotezlerden oluşturulan argüman	5	8,92
2	Örnekten argüman	4	7,14
22	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilir argüman	3	5,35
23	Sözel sınıflandırmanın keyfiliklerinden argüman	2	3,57
	Toplam	56	100

Tablo 4.6 incelendiğinde, bu etkinlikte dokuz farklı şemada 56 argüman üretildiği görülmektedir. Sözlü sınıflandırmadan, işaretten ve bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman, en sık kullanılan argüman şemalarıdır. Üçüncü etkinlik ile ilgili katılımcıların ortaya koydukları ifadelerden bazıları aşağıda örneklendirilmiştir:

İşaretten argüman şemasına dayalı olarak argüman üreten bazı katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

*“İlk haberde yer alan kaynaklar bence bilimsel. İkinci haberde ise kaynaklar belirsiz. Bence bu, ilk haberin bilimsel olduğunu diğerinin ise olmadığını gösteriyor.”* (Emirhan)

*“Bir kere ikinci haberdeki fotoğraf bana hiç inandırıcı gelmedi. Bu fotoğrafı kullanan bir haberi okumam bile. Bence ikinci haber kesinlikle uydurma.”* (Aslıhan)

Benzer şekilde bazı katılımcılar da sözlü sınıflandırmadan argüman şemasını kullanarak argüman oluşturmuşlardır:

*“Şimdi birinci haberde gayet bilimsel veriler kullanılmış, dili de bilimsel. İkinci haberi okuyunca bir dedikodu havası var ve bilimsel bir kullanılmamış. Bu yüzden bence bilimsel olan birinci haber.”* (Sezer)

*“Bu tip uydurma haberlerde olan bir şey dikkatimi çekti benim. İnsanları şaşırtıp ilgi çekmeye çalışıyorlar. Hep bir tıklatma arzusu var. Biz merak edip bu habere tıklayacağız ve onlar da para kazanacak. Birinci haberde bu sansasyonel ve yönlendirici durum yok. Onun için bence sadece birinci haber bilimsel.”* (Taha)

Bu etkinlikte katılımcıların ortaya koyduğu kanıt temelli hipotezlerden argüman şemasına ait aşağıdaki ifadeler de aşağıdaki gibidir:

*“Bence bir haber bilimselse onda mutlaka bilimi ifade eden rakamlar olmalı. Yuvarlak ifadeler değil. Birinci haberde bunu görebiliyoruz.”* (Fatma)

*“Buradaki iki haber de bence bilimsel değil. Çünkü bilimsel haberler ancak bilimsel dergilerde olur. Bu haberler bence internette rastladığımız dille yazılmış.”* (Emre)

Katılımcılardan elde edilen etkinlik formları incelendiğinde katılımcıların “Bir haber için bilimsellik ölçütleri ne olmalıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ortaya çıkan sonuçlar Tablo 4.7’de belirtilmektedir:

Tablo 4.7

*Katılımcılara göre bir haberde bulunması gereken bilimsellik ölçütleri.*

Bilimsellik Ölçütü	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kaynağının güvenilir olması	18	24,3
Bilimsel ifadelere yer vermesi	16	21,6
Bilimsel kuramlara dayanması	12	16,2
Haberde uzman görüşüne yer verilmesi	11	14,9
Gerçekçi görsel unsurlar kullanılması	11	14,9
Diğer	6	8,1
Toplam	74	100



Tablo 4.7'ye göre katılımcıların çoğunluğunun bir haberin kaynağının ve kullandığı dilin onun bilimsel olup olmadığı konusunda fikir verdiğini belirtmişlerdir. Aynı şekilde haberin bilimsel kuramlara dayandırılması ve alanında uzman kişilerin görüşlerine yer verilmesinin de haberin bilimsel olma özelliğini artırdığını belirtmişlerdir.

Bu etkinlikte, çeşitli yayın organlarında karşılaşılan haberlere katılımcıların yaklaşımı incelenmek istenmiştir. Sözde-bilim unsurlarının en çok dile getirildiği ortamlar sözü edilen haber kaynaklarıdır. Katılımcıların bilimsel olan ve olmayan haber ve bilgileri hangi kriterlere göre ayırt ettiklerinin ortaya konması bu açıdan önemlidir.

#### 4.2.1.4. Dördüncü Etkinlik: Ay'a Yolculuk

Dördüncü etkinlik, halen dünya genelinde tartışılmakta olan “İnsanoğlu gerçekten Ay'a gitti mi? Yoksa bu Amerika Birleşik Devletleri'nin propaganda aracı olarak kullandığı kurnaca bir haber miydi?” sorusunun cevabına yönelik hazırlanmıştır. Ay'a yolculuğun bir aldatmaca olduğunu savunanların sıklıkla ortaya koyduğu iddialar katılımcılara sunulmuş ve kendilerinden bu konuyla ilgili düşüncelerini ifade etmeleri istenmiştir. Etkinliğin odağında ise şu soru yer almaktadır: “1969 yılında Apollo projesiyle Ay'a ayak basılmış mıdır? Yoksa bu olay tamamen aldatmaca mıdır?”

Etkinlik sırasında ve sonunda elde edilen bulgular Tablo 4.8'de belirtilmektedir.

Tablo 4.8  
*Dördüncü Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları*

Şema No	Şema Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	İşaretten argüman	12	27,90
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	8	18,60
8	Kanıt temelli hipotezlerden oluşturulan argüman	5	11,62
9	Neden ilişkisinden argüman	5	11,62
2	Örnekten argüman	4	9,30
10	Sebe-sonuç ilişkisinden argüman	4	9,30
16	Ön yargıdan argüman	2	4,65
18	Örnek bir durumdan argüman	2	4,65
22	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilmez argüman	1	2,32
	Toplam	43	100

Tablo 4.8'e göre bu etkinlikte en çok üretilen argüman şemaları; işaretten, bilinenden yararlanarak oluşturulan, kanıt temelli hipotezlerden oluşan ve neden ilişkisinden argümanlardır. Katılımcıların dokuz farklı argüman şemasından oluşturdukları 43 argümana örnek oluşturan bazı ifadeleri şu şekilde alıntılanabilir:

En sık ortaya konulan argüman şeması olan *işaretten argümanı* kullanan bazı katılımcıların ifadeleri aşağıdaki gibidir:

*“Bence Amerikalılar gerçekten Ay’a gittiler. Sonuçta Ay’a bakıldığında Apollo 11’den kalan bazı parçalar halen görülmekte...”* (Nergis)

*“Amerikalıların Ay’a gerçekten gittiğini merak ediyorsanız Ay’a bakmanız yeterli. Oraya yerleştirdikleri bir ayna ile hala deney yapıyorlar.”* (Betül)

*“Ay yolculuğu için çekilen fotoğraflar ve filmlerde bariz hatalar var. Örneğin; bayrağın dalgalanması ve Apollo’nun kalkarken ateş çıkarması bunun yalan olduğunu gösteriyor.”* (Banu)

Bilinenden yararlanarak argüman şeması kullanan bazı katılımcılar da düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*“Amerika gerçekten Ay’a gitmeseydi şimdiye kadar tüm kaynaklarda böyle bir bilgi yer almazdı. Amerika’nın uzay araştırmalarında Dünya’da ilk sırada yer aldığını herkes biliyor.”* (Batuhan)

*“Ben de bu yolculuğun bir aldatmaca olduğunu düşünüyorum. Bu konuyla ilgili araştırma yapmıştım zamanında. O tarihlerdeki bilim seviyesinin Ay’a yolculuk yapmaya yetmeyeceğini biliyorum.”* (Hasan)

Bazı katılımcılar ise *neden ilişkisinden argüman* oluşturmayı tercih etmişler ve düşüncelerini şu şekilde ortaya koymuşlardır:

*“Amerika, bu kurtmaca olayla Rusya ile girdiği uzay yarışını kazanmış ve komünizm tehlikesine karşı kendince bir zafer kazanmıştır.”* (Tunç)

*“Amerika’nın böyle bir yalan söylemesine gerek yok bence. Sonuçta böyle bir yalanı ortaya çıkarmak çok kolay ve o zaman daha kötü duruma düşersin ve Dünya’ya rezil olursun.”* (Mehmet)

Katılımcılardan bazıları ise *ön yargıdan argüman* üretmişler ve birisi de bunu şu şekilde ifade etmiştir:

*“Bence işin içinde Amerika varsa ben bu işten şüphelenirim. Her şeyde algı operasyonu yapıyorlar bence kesin bu da bir algı operasyonu ve aldatmaca.”* (Hayati)

Dördüncü etkinlikte ortaya konulan argümanlara genel olarak bakıldığında üretilen 42 argümanın 29’u (%69,04) Ay’a gerçekten gidildiği, 13’ü (30,95) ise bu yolculuğun tamamen kurtmaca olduğu yönündedir. Mars’a yolculuğun gündemde olduğu bu günlerde hala bazı çevrelerin Ay’a gerçekten gidilip gidilmediği ile ilgili şüphelerinin olması ve bu tip komplo teorisi veya şehir efsanesi olarak nitelendirilebilecek söylentilere kulak asması

dikkat çekicidir. Aynı şekilde katılımcıların da azımsanamayacak bir bölümü bilim dışı bu iddiaya inanmakta ve çeşitli gerekçelerle görüşlerini desteklemeye çalışmaktadırlar.

#### 4.2.1.5. Beşinci etkinlik: UFO

Her zaman ilgi çekmeyi başarmış ve toplumun her kesiminden hatırı sayılır bir inanan kitlesi edinebilmiş bir diğer olgu da UFO (Unidentified Flying Object) yani Türkçe karşılığıyla tanımlanamayan uçan nesnelere veya kısaca uçan dairelerdir. Beşinci etkinlikte, katılımcılara Dünya dışı yaşamın varlığı ile ilgili farklı yaklaşım sergileyen iki görüş sunulmuştur. Bu görüşler katılımcılar tarafından incelendikten sonra “dünya dışı yaşam olduğuna inanıyor musunuz?” sorusu bağlamında görüşlerini ifade etmeleri istenmiştir. Bu etkinlikte amaçlanan gerçekten dünya dışı yaşam formlarının olup olmadığı gerçeğini araştırmak değil, katılımcıların bu kavrama ilişkin yaklaşımlarını ortaya çıkarmaktır.

Bu bağlamda katılımcıların ortaya koydukları argüman şemalarıyla ilgili bilgiler Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9  
*Beşinci Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları*

Şema No	Şema Adı	Frekansı (f)	Yüzde (%)
2	Örnekten argüman	9	28,12
1	İşaretten argüman	8	25,00
8	Kanıt temelli hipotezlerden oluşturulan argüman	5	15,62
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	4	12,50
7	Uzman görüşünden argüman	3	9,37
9	Neden ilişkisinden argüman	1	3,12
15	Ahlaki kriterlerden argüman	1	3,12
24	Sözel güvenilirmez argüman	1	3,12
	Toplam	32	100

Tablo 4.9 incelendiğinde, katılımcılar tarafından sekiz farklı argüman şemasında 32 argüman üretildiği görülmüştür. En çok ortaya konulan şemalar; İşaretten ve örnekten argüman şemalarıdır.

Bu etkinlikte ilk defa karşımıza çıkan *ahlaki kriterlerden argümana* örnek oluşturan bir ifadeyi şöyle aktarabiliriz:

*“Ben evrende başka canlılar olduğuna inanmıyorum. Eğer başka canlılar olsaydı kutsal kitabımız Kuran’da yazardı. Orada böyle bir şey yazmıyor.”* (Şeyma)

Bu argümanı ortaya koyan katılımcıya “Peki, sen referans aldığın Kuran’ın tamamını inceledin mi? Ya da Kuran’da evrende başka canlılar olmadığına yönelik bir ifadeye

rastladın mı?” kritik soruları yöneltildiğinde katılımcı “Tüm kitabı okumadığımı ancak başka canlılardan bahsedilseydi bunu mutlaka duyacağımı” ifade etmiştir.

Katılımcılardan birisinin ortaya koyduğu uzman görüşünden argüman için şöyle bir ifade kullandığı görülmüştür:

*“Geçenlerde bir televizyon programında konunun uzmanı bir kişiden dinlediğim kadarıyla uzaylıların sık sık dünyayı ziyaret ettiklerini öğrendim. Bu bende hem korkuya hem de heyecana sebep oldu.” (Zeynep)*

Bu katılımcıya araştırmacı tarafından televizyonda izlediği uzmanın kimliği ve uzmanlık alanı sorulduğunda ilk başta tam bilmediğini söylemiş, gerekli araştırmayı yaptıktan sonra bahsedilen kişinin konuyla ilgili bir uzmanlığı olmadığına karar vererek argümanını geri çekmiştir.

Etkinlikte ortaya konulan argümanlardan dikkat çekici olanlardan bir tanesi de bir katılımcının ortaya koyduğu şu ifadede ortaya çıkmaktadır:

*“Bence Dünya dışı canlıların Dünya’ımızı ziyaret etmeleri ve bizim onları rahatlıkla göremememiz gayet normal. Binlerce ışık yılı öteden dünyaya ziyarete gelebilecek kadar teknolojileri iyiyse herhalde bize görünmemeyi de başarabilirler. Yani onlar istemediği sürece bizim onları görmemiz mümkün değil. Yani bence böyle UFO varsa bunu rahatlıkla yapabilecek bilimsel gelişmişliğe sahiptirler.” (Sezer)*

Katılımcının bilinen bir durumdan (çok uzak mesafelerden Dünya’ya gelip geri dönmenin çok ileri düzeyde bir teknolojik birikim gerektirdiği) yola çıkarak akıl yürütmeyle bir iddiaya (eğer UFO diye bir kavram varsa yüksek teknolojileri sayesinde rahatlıkla bizden gizlenebilir) ulaşmıştır.

Bazı katılımcılar da *örnekten argüman* üretmeyi seçmişlerdir:

*“Burada yer alan görüşlerin ikincisinde yer alan bilgiler doğruysa şimdiye kadar bunu tüm insanlığın bilmesi gerekirdi. Burada bahsedilen kanıtların gerçekçi olduğunu düşünmüyorum.” (Öznur)*

Katılımcıların etkinlik boyunca konuya yoğun ilgi gösterdikleri ve ortaya koydukları argümanlarda iddialarını destekleyebilmek için çaba gösterdikleri gözlenmiştir. İlk etkinliklere oranla bu etkinlikte kritik sorulara daha dikkatli ve tatmin edici cevaplar verildiği, karşı argümanları eleştirirken daha sistematik yaklaşıldığı tespit edilmiştir.

#### 4.2.1.6. Altıncı Etkinlik: Antik Uzaylılar

Belgesel, bilimsel öğeleri geniş kitlelere ulaştırmanın yollarından biri olmakla birlikte her belgeselin bu amacı taşıyıp taşımadığı tartışmalıdır. Bu etkinlikte izletilen bir belgesel eşliğinde bilimsel ve sözde-bilimsel unsurların katılımcılar tarafından ayırt edilebilme süreci incelenmeye çalışılmıştır. Belgesel filmlerle ilgili verilen ön bilginin ardından söz konusu belgesel film izletilmiş ve filmin “belgesel film” kavramı ile ne derece örtüştüğü sorulmuştur.

Katılımcıların etkinlik sırasında gerçekleştirilen video kayıtlarından ve etkinlik sonrası bireysel olarak doldurulan agümantasyon etkinlik formlarından elde edilen bulgular Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10

*Altıncı Etkinlikte Oluşturulan Argüman Şemaları*

Şema No	Şema Adı	Frekansı (f)	Yüzde (%)
1	İşaretten argüman	15	34,09
2	Örnekten argüman	11	25,00
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	6	13,63
17	Belirli bir kuraldan argüman	6	13,63
12	Benzetimden argüman	5	11,36
16	Ön yargıdan argüman	1	2,27
	Toplam	44	100

Tablo 4.10 incelendiğinde, katılımcılar tarafından altı farklı şemada 44 argüman üretildiği görülmektedir. Üretilen argümanların yarısından fazlası işaretten ve örnekten argüman olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretilen argüman şemalarına örnek olarak bazı katılımcı ifadeleri aşağıda aynen aktarılmıştır:

*“Bu belgeselde yer alan bazı bilgiler (notlarından okuyor) bana göre bilimsel değil. Kendimi belgesel değil de bilim-kurgu izliyor gibi hissettim.” (Fatma)*

*“Belgeselin başında gösterilen yazıtlardaki figürler gerçekten ilginç ama bu figürlerle yapılan yorumlar tamamen izleyiciyi belli bir duruma yönlendiriyor. Bence belgeselde her şey açıkça ortaya konmalı. İzleyici kendisi karar vermeli. Burada bu figürlerin doğrudan dünya dışı yaşamla ilgili olduğu defalarca söylendi.” (Kısmet)*

Bu katılımcıların da ifadelerinde görüldüğü gibi belgesel filmde gördükleri bazı unsurlardan (işaretlerden) yola çıkarak belgeselin bilimsel olmadığı argümanını ortaya koymaktadırlar. Benzer şekilde bazı katılımcılar da farklı bir yaklaşım sergileyerek ön yargıdan argüman üretme yoluna gitmişlerdir:

*“Ben bu belgeseli daha önce arkadaşlardan zaten duymuştum. Belgesel yerine kendi hayal dünyalarındaki şeyleri anlatmışlar. Bilimsel değil bence...”* (Merve)

Bir başka katılımcı ise argümanını belgeselde karşılaştığı bir durumu örnek göstererek oluşturduğu görülmektedir:

*“Belgeselde Mısır piramitlerini uzaylıların yapmış olma ihtimali üzerinde çok duruluyor. Akli başında bir bilim insanı yani bir tarihçi falan, piramitlerin hangi tarihlerde kim tarafından, nasıl yapıldığını bilir. Bildiği halde bu olayı “uzaylılar mı yaptı acaba?” diye ortaya atmak bence art niyet gerektirir. Bu insanların tek amacı ilgi çekip merak uyandırıp belgeseli seyrettirmek, bilimsel bir şeyler falan anlatmak değil...”* (Aslıhan)

Bu etkinlikte sıklıkla karşımıza çıkan argüman şemalarından birisi de *belirli bir kuraldan argümandır*. Bu argümanı üreten bir katılımcının şu ifadesi örnek verilebilir:

*“Belgesellerde yer alan şeylerin mutlaka bilimsel veriler olması gerekir. Kaynaklarının da bilimsel kaynaklar olması gerekir. Ayrıca belgeselde konuşan uzmanların da mutlaka bilim insanı olması gerekir. Bu belgeselde ben bunların hiçbirini görmüyorum. Bu sebeple bence bu izlediğimiz film bir belgesel değil...”* (Ali)

Katılımcılardan elde edilen argümantasyon formlarının incelenmesi sonucu katılımcıların grup tartışması sırasında ortaya konulan farklı argümandan etkilendikleri görülmüştür. Bu sayede daha etkili argümanlar oluşturup etkinlik formuna kaydettikleri tespit edilmiştir. Etkinlik formlarında, grup tartışmaları sırasında ortaya konulan ve “güvenilmez” olarak nitelenen bazı argüman şemalarının yerine, kanıta, örneğe, uzman görüşüne veya bir kurala dayandırılan argüman şemalarının daha çok yer verildiği tespit edilmiştir. Bazı katılımcıların etkinlik formlarına grup tartışması sırasında kendi ürettikleri argüman yerine karşıt düşüncenin argümanını yazması dikkat çekicidir. Bunun nedeni soruşturulduğunda tartışma sonucunda karşı argümanın kendisine daha mantıklı geldiğini ve o konuda ikna olduğunu belirtmişlerdir. Karşılıklı argümanların birlikte değerlendirilmesi sonucunda katılımcıların görüşlerini değiştirmeleri bilimsel tartışmanın olumlu bir yönünü daha ortaya koymaktadır.

#### **4.1.2.7. Argüman Şemalarının Genel Değerlendirmesi**

Tüm etkinliklerle ilgili şemalar genel olarak değerlendirildiğinde, bazı argüman şemalarının sıklıkla kullanıldığı bazılarının ise nadir kullanıldığı görülmektedir. Dört argüman şemasının ise katılımcılar tarafından hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Etkinlik sonrasında yapılan değerlendirme toplantıları, etkinlikler boyunca oldukça farklı sayıda şema tipinin ortaya çıkmasının en önemli etkenlerinden birisidir. Bir önceki etkinlikte katılımcılar tarafından oluşturulan şemaların niteliğinin sorgulandığı bu toplantılarda daha ikna edici argüman oluşturabilmenin yolları tartışılarak bir sonraki etkinlik için hazırlık yapılmıştır. Uygulama öncesinde katılımcılara Walton Argüman Şemaları ile ilgili gerekli bilgilerin verilmesi de etkinlikler boyunca katılımcıların farklı şemalarda argüman üretebilmelerine olanak sağlamıştır.

Tablo 4.11

*Tüm etkinliklerde kullanılan argüman şemaları ve kullanım sıklıkları.*

No	Argüman Şeması	Frekans (f)	Tüm şemalara Oranı (%)
1	İşaretten argüman	53	20,54
2	Örnekten argüman	40	15,50
6	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	32	12,40
3	Sözlü sınıflandırmadan argüman	19	7,36
7	Uzman görüşünden argüman	15	5,81
8	Kanıt temelli hipotezlerden argüman	15	5,81
9	Neden ilişkisinden argüman	12	4,65
18	Örnek bir durumdan argüman	11	4,26
10	Sebeup-Sonuç ilişkisinden argüman	9	3,49
22	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilir argüman	8	3,10
16	Ön yargıdan argüman	7	2,71
13	Değersiz argüman	6	2,32
14	Popüler olandan argüman	6	2,32
17	Belirli bir kuraldan argüman	6	2,32
12	Benzetimden argüman	5	1,94
20	Bir nedenden kaynaklanan belirsiz argüman	4	1,55
21	Sözel bir sınıflandırma belirsizliğinden argüman	3	1,16
23	Sözel sınıflandırmanın keyfiliklerinden argüman	3	1,16
4	Taraflı (bağlı) argüman	2	0,77
15	Ahlaki kriterlerden argüman	1	0,39
24	Sözel güvenilir argüman	1	0,39
5	Karşı durum argümanı	0	0
11	Sonuçlardan argüman	0	0
19	Değişimin yavaş gerçekleştirilmesi yoluyla argüman	0	0
25	Tamamen güvenilir argüman	0	0
Toplam		258	100

İşaretten ve örnekten argüman şemalarının oluşturulmasının nispeten daha kolay olması ve içerisinde doğrudan kanıt ya da örnek içermeleri nedeniyle katılımcılar tarafından daha sık kullanıldıkları görülmektedir. Bu şemaların daha sık kullanılmasının bir başka nedeni olarak da argüman ve karşı argüman yapılarının birbirinden etkilenmesi sayılabilir. Bir başka deyişle, işaretten veya örnekten argüman şemasına sahip bir argümana karşı üretilen bir karşı argümanın da genelde aynı yapıda olduğu gözlenmiştir.

Yine tüm etkinlikler boyunca üretilen argümanlar genel olarak incelendiğinde, katılımcıların etkinlikler boyunca ortaya koydukları argümanların niteliğinin giderek arttığı

gözlenmektedir. Argüman şemaları arasında yer alan “değersiz, ön yargıdan, bir nedenden kaynaklanan belirsiz, sözel bir sınıflandırma belirsizliğinden, örnek olaydan kaynaklanan güvenilirmez, sözel sınıflandırmanın keyfilliğinden ve sözel güvenilirmez” argümanların, diğer argüman şemalarına oranları her etkinlik için Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12

*Belirsiz, Güvenilmez ve Ön Yargıya Dayalı Argüman Şema Sayılarının Genel Argüman Şema Sayılarına Oranları.*

Etkinlik Numarası	Tüm argüman sayısı (n)	Belirsiz, Güvenilmez ve Ön Yargıya Dayalı Argüman sayısı (n)	Oran (%)
1	35	13	37,14
2	48	9	18,75
3	56	5	8,92
4	43	2	4,65
5	32	1	3,12
6	44	1	2,27
Toplam	258	31	12,01

Tablo 4.12’den de anlaşılacağı üzere ilk baştaki etkinliklerde belirsiz, güvenilirmez ve ön yargıya dayalı argüman oranları yüksek iken ilerleyen etkinliklerde bu oran giderek düşmüş ve son etkinlikte en alt düzeye inmiştir. Bu sonuç, katılımcıların her etkinlikte argüman oluşturma becerilerinin ve ürettikleri argümanların kalitelerinin arttığını göstermektedir. Her etkinlik sonunda grup olarak yapılan değerlendirmelerin ve argümantasyon etkinlik formlarından gelen dönütlerin grupta paylaşılmasının da katılımcıların argüman oluşturma becerilerinin artmasında etkili olmuştur.

#### 4.2.2. Yarı yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Deney ve kontrol grubundan seçilen katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelere ilişkin bulgular bu bölümde sunulacaktır.

Araştırmanın nitel boyutu, argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışlarına etkisini derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle, her iki gruptan seçilen olan yarı yapılandırılmış görüşme katılımcılarının seçiminde, uygulama öncesi ve sonrasında gerçekleştirilmiş olan Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği sonuçları dikkate alınmıştır. Bu ölçeğin tüm alt boyutlarını içeren genel analizleri sonucu her iki gruptan ön test- son test puanları arasında genel ortalamaya göre en çok gelişim gösteren iki, grup ortalamasına yakın gelişim gösteren iki ve en az gelişim gösteren iki öğretmen adayı olmak üzere deney ve kontrol gruplarından altışar öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubundan



seçilen katılımcılara toplam dokuz görüşme sorusu sorulurken kontrol grubundan seçilen katılımcılara etkinlik uygulama sürecine yönelik olan son üç soru yöneltilmemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeye katılan öğretmen adayı deney grubunda ise D sembolüyle, kontrol grubunda ise K sembolüyle sıralanmışlardır (Tablo 4.13). Tablonun değişim sütununda yer alan değerler katılımcının ön test ve son test puanlarındaki farkı ortaya koymaktadır. Ön testte alınan yüksek puan katılımcının sözde-bilimsel inanışlarının yüksek olduğunu gösterdiğinden dolayı negatif değişim katılımcının sözde-bilimsel inanışlarının azaldığı anlamına gelmektedir.

Tablo 4.13

*Yarı Yapılandırılmış Görüşme Katılımcılarının BSBAÖ Ön Test- Son Test Analiz Sonuçları*

Katılımcı	Cinsiyet	BSBAÖ	BSBAÖ	Değişim (%)
		Ön test Puan Sonucu	Son test Puan Sonucu	
D1	K	97	58	-67
D2	K	95	62	-53
D3	E	82	51	-38
D4	K	79	48	-39
D5	E	61	48	-21
D6	E	75	59	-21
K1	E	88	62	-29
K2	K	92	67	-27
K3	E	68	57	-16
K4	K	71	59	-17
K5	K	82	74	-9
K6	E	75	69	-8

Görüşmelerde deney grubundan seçilen katılımcılara dokuz, kontrol grubundan seçilen katılımcılara altı soru yöneltmiştir. Bu sorulara verilen yanıtlara göre katılımcıların görüşleri genel faktörlere ayrılarak özetlenmiştir. Bu görüşlerin katılımcılar içindeki dağılımına ilişkin frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Ayrıca, bazı katılımcıların ifadelerinden yapılan bire bir alıntılara yer verilerek elde edilen bulgular desteklenmeye çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede katılımcılara yöneltilen her bir soruya verilen yanıtlara ilişkin elde edilen bulgular ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 4.2.2.1. Birinci görüşme sorusuna yönelik bulgular

Katılımcılara yöneltilen birinci görüşme sorusu şu şekildedir:

“Diyelim ki bugün önemli bir sınavınız var ve sabah burcunuzla ilgili aşağıdaki yorumu okudunuz:

*“Venüs-Neptün zorlayıcı görünümü nedeniyle bugün sizin için oldukça şanssız bir gün olacak. Vereceğiniz kararların doğru olma olasılığı gayet düşük olduğundan önemli kararlar almamaya çalışın. Sağlığınıza çok dikkat edin. Şans oyunlarından uzak durun. Hatta mümkünse evden hiç çıkmayın!”*

Bu yorumu okuduktan sonra günlük yaşantınızda herhangi bir değişiklik olur mu? (Örneğin nelere dikkat edersiniz?)” şeklindedir. Bu soruya ilişkin deney ve kontrol grubundan seçilen katılımcıların verdikleri yanıtlar analiz edilmiş ve Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14  
*Birinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler*

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endişe/Korku/Huzursuzluk/Panik	1	2,43	3	8,57
İnanarak dikkate alma/Önlem alma/Dikkatli Olma	3	7,31	5	14,28
İnanmamakla birlikte dikkate alma	7	17,07	12	34,28
Hiç dikkate almama/İnanmama	25	60,97	13	37,14
Dalga geçme/İnadına aykırı hareket etme	5	12,19	2	5,71
Toplam	41	100	35	100

Tablo 4.14’deki veriler incelendiğinde deney grubunda bulunan katılımcıların ilgili durum karşısında sadece %2,43’ü endişe, korku, huzursuzluk ve panik hissederken kontrol grubunda bulunan katılımcılarda bu oran %8,57’dir Aynı şekilde, soruda geçen burç yorumunda geçen ön görüyü dikkate alarak günlük hayatında bazı önlemler alabileceğini ifade eden katılımcıların oranının deney grubuna oranla kontrol grubunda oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunda bulunan katılımcıların büyük bölümünün (%60,97) böyle bir ön görüyü hiç dikkate almadan hayatlarına olduğu gibi devam edeceklerini belirtirken bu oran kontrol grubunda bulunan katılımcılarda ancak %37,14 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu soruya ilişkin bazı dikkat çekici katılımcı görüşleri aşağıya aktarılmıştır:

*“Burcumla ilgili böyle bir yorum okusam gerçekten irkilirdim. Tamam her şeyimi ona göre ayarlamam ama karşıdan karşıya falan geçerken de dikkatli olurum yani (gülüyor)....” (K-4)*

*“Gazetede sabah böyle bir yorumu okursam tabi biraz moralim bozulur ama hiç kafaya takmam. Gün içinde de unuttur giderim zaten. Hayatımı ona göre planlayacak halim yok sonuçta...” (D-2)*

*“Ben böyle şeyleri kafama takarım. Sınavım olmasa evden bile çıkmam. Sınavda da moralim bozuk olur muhtemelen de kötü geçer. Keşke okumasaydım derim...” (K-1)*

*“Ben böyle şeyleri okuyunca çok gülüyorum. Ne yani o gün dünyada benim burcumdan olan herkesin başına bir şey mi gelecek? Ya da beşka burçlardan olanların hepsi güvende mi? Rahatlıkla extrem sporlar falan yapabilirler yani (gülüyor). Ben inadına her şeyi yaparım o gün.” (D-3)*

Katılımcı görüşlerine genel olarak bakıldığında deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının durum karşısında çok daha umursamaz bir tavır içerisinde oldukları ve verdikleri yanıtlarda uygulanan etkinliklerde ortaya konulan argümanlardan örnekler verdikleri de görülmektedir:

*“Bununla ilgili birçok tartışma yapmıştık. Orda da bu tür şeylere inanan arkadaşların iddiaları bana hiç inandırıcı gelmemişti. Bu tür şeylerin bence hiçbir bilimsel geçerliliği yok. Yani birileri oturduğu yerden o gün başımıza nelerin geleceğini bilemez.” (D-1)*

*“Şu burçlarla karakterler arasında ilişki var mı diye tartıştığımız konuda bir arkadaşımız matematiksel olarak konuyu güzel açıklamıştı. Bence bu durumda da aynı şey geçerli. Ben böyle bir yoruma hiç kulak asmam.” (D-6)*

Kontrol grubunda yer alan bazı katılımcılar da soruda yer alan ön görüye neden itibar etmeyeceklerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*“Oldum olası bu tür şeylere inanmam. Sonuçta herkesin hayatında farklı şeyler olabiliyor. Şu gün doğdu diye bazı insanların riskli durumda olması oldukça saçma. Bilimsel olarak da bir değerinin olduğunu sanmıyorum.” (K-2)*

*“Eskiden telefonumda astrolojiyle ilgili bir uygulama vardı. Arada bir bakardım yorumlara. Geçenlerde buna yakın bir yorum okudum ve epey tırstığımı hatırlıyorum (gülüyor). Ama başıma hiçbir şey gelmedi, kötü bir şey de olmadı o gün. Ben de akşama uygulamayı kaldırdım. Boşu boşuna endişelendirdi beni.” (K-5)*

#### **4.2.2.2. İkinci görüşme sorusuna yönelik bulgular**

İkinci görüşme sorusu, birinci soru ile ilgili olarak şu şekilde sorulmuştur:

*“Bir gün önce yukarıda okuduğunuz burcunuzla ilgili yorumdan sonra o gün pek çok talihsizlik yaşadınız ve girdiğiniz sınav da oldukça kötü geçti. Bundan sonra burcunuzla ilgili yapılan tavsiyeleri dikkate alır mısınız? (Neden?)”*

Bu soruya verilen yanıtlara ilişkin deney ve kontrol grubundan seçilen katılımcıların verdikleri yanıtlar şu şekilde analiz edilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15  
İkinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endişe/Korku/Huzursuzluk/Panik	2	5,26	11	25,58
İnanarak dikkate alma/önlem alma/Dikkatli Olma	4	10,51	16	37,21
İnanmamakla birlikte dikkate alma	13	34,21	12	27,91
Hiç dikkate almama/İnanmama	18	47,37	4	9,30
Dalga geçme/İnadına aykırı hareket etme	1	2,63	0	0
Toplam	38	100	43	100

Soruda verilen duruma göre; katılımcıların başlarına gelen kötü bir deneyim sonucunda bir sonraki gün okudukları astrolojik yoruma bakış açılarının değişip değişmediği incelenmiştir. Verilen cevaplara bakıldığında hem deney hem de kontrol grubunda bulunan katılımcıların yaşayacakları böyle bir deneyim sonucunda bu tür ön görüşleri daha dikkatli ele alacakları sonucuna ulaşılabilir.

Deney grubunda yer alan katılımcıların ilk soruda ön görüden/yorumdan, endişe ederek, korkarak, inanarak veya inanmayarak hayatında değişikliğe gideceğini ifade edenlerin toplam oranı %26,81 iken, ikinci soruda bu oran %49,98'ye çıkmıştır. Buna karşın, kontrol grubunda yer alan katılımcıların ilk soruda ön görüden/yorumdan, endişe ederek, korkarak, inanarak veya inanmayarak hayatında değişikliğe gideceğini ifade edenlerin toplam oranı %57,13 iken, ikinci soruda bu oran %90,70'e yükseldiği görülmektedir. Söz konusu durum dikkate alındığında bu durum normal karşılanırsa da kontrol grubunda meydana gelen artışın daha fazla olması dikkat çekicidir.

İkinci soruya yönelik olarak bazı katılımcıların burç yorumlarıyla ilgili birinci soruyla ilgili görüşlerinde bazı değişiklikler olduğu görülmektedir:

*“Şimdi işler biraz değişti yani (gülüyor)...O gün başıma gerçekten kötü şeyler geldiyse bir daha ki sefere biraz dikkat ederim herhalde. Yani istesem de istemesem de dikkat ederim.” (D-1)*

*“Yani ilk gün okuduklarım hep başıma geldiyse biraz korkarım tabi. Ne yalan söyleyeyim bundan sonra bir daha böyle bir şey okursam ona göre hareket ederim. Bence çoğu kişi böyle yapar.” (D-6)*

Bazı katılımcıların ise görüşlerinde değişiklik olmadığı hatta daha da kuvvetlendiği görülmektedir:

*“Tabi ki de korkarım. Zaten az çok korkuyordum bir daha ki sefer sınav olsa da dışarı çıkmam, gider rapor falan alırım (gülüyor)...” (K-1)*

*“Yine de inanmam. Kimse benim o gün ne yaşayacağımı oturduğu yerden bilemez. Bunu bana izah edebilecek varsa buyursun gelsin, bekliyorum.” (D-3)*

Aşağıda ifadesine yer verilen katılımcı da olduğu gibi bazı katılımcıların konu ilişkin görüşlerinde kararsızlıklar ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir:

*“Tesadüf der geçerim. Buna benim inanmam için defalarca olması lazım. (Sondaj sorusu: Kaç kere daha olursa inanmaya başlarsın?)*

*Tam bilmiyorum ama en az 4-5 kere daha yazılanlar çıkarsa ancak inanırım.” (D-2)*

#### 4.2.2.3. Üçüncü görüşme sorusuna yönelik bulgular

Görüşmenin üçüncü sorusu katılımcıların, basında zaman zaman yer alan “dünya dışı yaşam” ile ilgili haberlere yaklaşımını incelemeye yöneliktir. Soru şu şekildedir:

*“Televizyonda veya internette “Dünya’nın herhangi bir yerinde tanımlanamayan bir nesne görüldüğüne” dair bir haber izlediğinizi varsayarsak, bu durumda neler hissedersiniz? Neden? (Korku, heyecan, panik, sevinç, umut,...)”*

Bu soruya verilen yanıtlara ilişkin deney ve kontrol grubundan seçilen katılımcıların verdikleri yanıtlar şu şekilde analiz edilmiştir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16  
*Üçüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler*

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Korku/Panik/Umutsuzluk	2	4,88	7	17,94
Endişe/Huzursuzluk	3	7,32	11	28,20
Merak/İlgi/Nötr Duygulanma	16	39,02	10	25,64
Sevinç/Umud	9	21,95	6	15,38
Dikkate-Ciddiye almama/İnanmama	11	26,83	5	12,82
Toplam	41	100	39	100

Üçüncü sorunun yanıtlarına bakıldığında, deney grubunda bulunan katılımcılar durumla ilgili olumsuz (korku/panik/umutsuzluk ve endişe/huzursuzluk) içeren görüşlerinin toplam oranının %12,20’de olmasına karşın kontrol grubunda bu oranın %43,58 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde deney grubunda en çok karşımıza çıkan görüş %39,02 ile konuya merak ve ilgi duyarak gelişmeleri ne sevinç ne de endişe duymadan takip etme durumudur. Buna karşın kontrol grubunda baskın olan görüş ise %28,20 ile endişe ve huzursuzluk olarak ortaya çıkmıştır.

Deney grubunda yapılan argümantasyon etkinlikleri ile benzer durumlarla karşılaşan katılımcıların olayın pek çok yönünü tartışarak ele aldıkları ve olaya daha soğuk kanlı yaklaştıkları bu sonuçlara bakarak söylenebilir. Bu açıdan da gerçekleştirilen uygulamanın katılımcılara olumlu anlamda etkisi olduğu görülmektedir.

Üçüncü soruya verilen yanıtlardan bazılarında katılımcıların ortaya koydukları ifadeler aşağıdaki bire bir alıntılanmıştır:

*“Zaman zaman böyle haberlerle karşılaşıyorum. Çoğu zaten aldatmacadan ibaret ama yine de insan heyecanlanıyor. Genelde merak duyuyorum ama korktuğumu ya da endişelendiğimi söyleyemem. Bu tür varlıklar gerçek olsa bile bize zarar vereceklerine inanmıyorum.” (D-3)*

*“Bu konuda izlediğimiz filmlerden midir bilmem, böyle haberleri görünce biraz korkuyorum. Bize saldırırlarsa ne yaparız falan diye düşünürüm bazen.” (K-2)*

*“Şimdiye kadar bin tane haber gördüm bunlarla ilgili. Hepsi safsata çıktı. İnsanlar haberi okusun diye bilerek yalan haber yapıyorlar. Onun için çoğuna bakmam bile.” (D-3)*

Özellikle biri deney, diğeri de kontrol grubunda bulunan iki katılımcının söz konusu durumla ilgili ortaya koydukları yaklaşımlar araştırma sürecinde gerçekleştirilen uygulamanın etkisini ortaya koymasına bakımından dikkat çekicidir:

*“Haberde gerçekten foto falan varsa dikkat ederim. Foto yoksa zaten inanmam. Artık herkes cep telefonuyla böyle şeyleri yakalayabiliyor. Gerçekten böyle bir haberse korkarım tabi, sonuçta niyetlerini bilmiyoruz.” (K-4)*

*“Bu tür bir habere inanmam için haberi gerçekten iyi incelemem lazım. Haberin kaynağı nedir? Yayınlandığı site güvenilir midir? Konuşan kişiler uzman mıdır? Ciddi kaynaklar tarafından doğrulanırsa inanırım.” (Sondaj soru: Ciddi kaynaklardan kast ettiğin nedir?)*

*NASA ya da devlet yetkilileri falan yani.*

*Sadece birkaç fotoğrafa bakıp inanmam, zaten onların çoğunu bilgisayarda yapıyorlar. Ben bile yaparım (gülüyor)...” (D-1)*

#### **4.2.2.4. Dördüncü görüşme sorusuna yönelik bulgular**

Görüşmenin dördüncü sorusunda katılımcıların kendisini uzman astrolog olarak tanıtan hayali bir karakterin ortaya koyduğu görüşle ilgili ne düşündükleri sorulmuştur. Soru tam olarak aşağıdaki şekildedir:

“Televizyonda kendisini uzman astrolog olarak nitelendiren bir kişi aşağıdaki ifadelerle astrolojinin bir bilim dalı olduğunu iddia etmektedir:

*“Harran Ovası’na gözlemevi kuran Sümerler, gökyüzü etkilerini anlamaya çalışıyorlardı. Çin Astrolojisi, olay ve kişilik tahminleri yapmak için felsefeye, takvime, kozmosa ve doğanın ritimlerini incelerdi. Güney Amerika gibi coğrafi açıdan Asya ve Ortadoğu’dan oldukça uzak bir yerde, olması muhtemel bazı olayların gökyüzüne bakarak bulunmaya çalışılması gibi birbiriyle örtüşen değişik astroloji yaklaşımları, gözlem, deney ve istatistik gibi yöntemleri kullanması bakımından astrolojinin bir bilim dalı olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.”*

Bu görüş hakkında ne düşünüyorsunuz? (Gerekçeleriyle birlikte açıklayabilir misiniz?) Bu soruya verilen yanıtlar analiz edilmiş ve Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17  
Dördüncü Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Mantıklı/Akla Yatkın/Bilimsel	0	0	6	15,00
Kısmen doğru/Kısmen yanlış	3	7,32	15	37,50
Mantıksız/Bilim dışı/Saçma	24	58,54	15	37,50
Art niyetli/Bilerek çarpıtma	14	34,15	4	10,00
Toplam	41	100	40	100

Dördüncü görüşme sorusuna ilişkin bulgulara bakıldığında, deney grubunda bulunan katılımcıların toplam %92,69’u sözü edilen açıklamanın bilim dışı/mantıksız/saçma veya bilerek çarpıtılan art niyetli bir ifade olduğunu ifade etmişlerdir. Kontrol grubunda ise bu oran %47,50’de kalmıştır. Aynı şekilde, kontrol grubunda bulunan katılımcıların önemli bir kesiminin (%52,5) bu açıklamayı tamamen veya kısmen kabul edilebilir olarak gördüğü ancak deney grubunda hiç kimsenin mantıklı/akla yatkın ve bilimsel bulmadığı sadece %7,32’sinin kısmen doğru olabileceğini belirttiği görülmektedir. Deney grubunda gerçekleştirilen etkinliklerde benzer tartışmaların çokça yapılması ve konunun bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında değerlendirilmesi bu farklılığın ana nedenleri arasında sayılabilir.

Soruya farklı açılardan yanıt veren bazı katılımcılara ait ifadeler aşağıda alıntılanmıştır:

*“Bazı gerçek bilgilerden yola çıkmış. İlk başta gayet akla uygun gelen şeyler söylüyor gibi. Ama daha sonra söyledikleri gerçek niyetini ortaya koyuyor. Burada kişinin bahsettiği aslında astronomi. Astrolojiye bilimsel bir kimlik kazandırmaya çalışmış ama doğru değil.” (D-3)*

*“Aslında söylediği şeyler çok da yanlış değil. Yani pek çok uygarlık bu konuda çalışmış ve binlerce yıllık bir birikim söz konusu. Bilimsel olması ile ilgili söyledikleri de çok saçma gelmedi bana.” (K-6)*

*“Deney yapıldığını söylüyor. Ben böyle bir şey hiç duymadım. Acaba astrolojiyle ilgili nasıl bir deney yapılmış acaba? Bilimsel anlamda bir deney olmadığı kesin bence. Söylediklerini kanıtlayabilecek şeyler ortaya koymuyor.” (D-2)*

“İlk söyledikleri bence doğru ama son söylediklerini araştırmak lazım. Gözlem falan yapılıyor tabi. Hatta binlerce yıldır kayıt ve istatistik bilgileri de tutuluyor. Tüm bunlar astrolojiyi bilim yapar mı emin değilim.” (K-2)

#### 4.2.2.5. Beşinci görüşme sorusuna yönelik bulgular

Görüşmenin beşinci astrolojide yer alan “burç” kavramı ile ilgilidir. Aynı burca sahip insanların benzer kişisel özellikler göstermesi düşüncesinin bilimsel olarak test edilmesine yönelik bir durum bağlamında katılımcıların görüşleri şu soru ile istenmiştir:

“Bir bilim insanı olarak, “Aynı burçta bulunan insanların kişisel özellikleri birbirine benzemektedir.” hipotezini test etmek için neler yaptınız? Açıklar mısınız? Böyle bir çalışmanın sonuçları hakkında tahminde bulunabilir misiniz? Neden öyle olacağını düşünüyorsunuz?”

Katılımcıların bu soruya verdiği yanıtlar şu şekilde analiz edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18  
Beşinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
<b>Hipotezi Test Etmeye Yönelik Görüşler</b>				
Bir şey yapılamaz/Çok zor/İmkânsız	3	20,00	5	35,71
Kısmi gözlem/kısmi araştırma	4	26,66	2	14,28
Geniş çaplı gözlem/Geniş çaplı araştırma	6	40,00	3	21,43
Akıl yürütme/Varsayım	2	13,33	4	28,57
Toplam	15	100	14	100
<b>Hipotez Sonucuna Yönelik Varsayımsal Görüşler</b>				
İlişki/İlgi/Korelasyon bulunur	0	0	1	16,67
İlişki/İlgi/Korelasyon bulunabilir	1	16,67	2	33,33
Hiçbir ilişki bulunamaz	4	66,66	2	33,33
Tahminde bulunamıyorum	1	16,67	1	16,67
Toplam	6	100	6	100

Tablo 4.18 incelendiğinde, deney grubunda bulunan katılımcıların %40’lık bölümü böyle bir hipotezi test edebilmek için dünya çapında (tüm evreni içine alan) bir araştırmanın yapılması gerektiğini ve bu araştırmanın sonuçlarına bakarak ancak böyle bir hipotezin test edilebileceğini öne sürmüşlerdir. Deney grubundaki katılımcıların %26,66’sı ise kısmi bir gözlem veya araştırmayla da hipotezin test edilmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubundan gelen katılımcılar ise böyle bir hipotezin test edilmesinin imkânsız olduğu görüşü %35,71 ile en yüksek oran olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci en yüksek oran ise %28,57 ise sadece akıl yürütme ile de böyle bir hipotezin test edilebileceği yönündedir. Bu sonuçlara göre, deney grubundan gelen katılımcıların bir hipotezin kabul



veya ret edilme sürecinde tüm evreni kapsayan veya kısmi örnekleme ile bir araştırma sürecini önerdikleri (%66,66), kontrol grubundan gelen katılımcıların ise yalnızca %35,71'inin böyle bir araştırma düşüncesine sahip olduğu görülmektedir. Araştırma sürecinde yürütülen etkinliklerde ve etkinlik sonrasında yapılan değerlendirmelerde “bilimin doğası ve işleyişi” kavramlarının sıklıkla dile getirilmiş olması ve konuyla ilgili argümantasyon etkinliklerinde konunun farklı yönlerden defalarca ele alınması, katılımcılar arasındaki bu düşünce farklılıklarının ortaya çıkmasına neden olduğu söylenebilir.

Deney grubunda bulunan katılımcıların hipotez sonucuna yönelik tahminlerine bakıldığında %66,66'sının burçların öngördüğü kişisel özellik tanımlarıyla kişilerin gerçek karakterleri arasında bir ilişki bulunamayacağına yönelik varsayımları öne çıkmaktadır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda bilim, sözde-bilim ayrımı ve epistemoloji kavramları hakkında daha çok bilgi sahibi olduğu varsayılan deney grubundaki katılımcıların varsayımlarının da bu yönde şekillenmiş olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubundaki katılımcıların ise bu iki olgu arasında ilişki olup olmadığına dair görüşleri dengeli bir şekilde dağılmıştır.

Bu soruya ilişkin katılımcılara ait bazı ifadelere bakıldığında bazı katılımcıların baştan bir kabullerinin olduğu ve bu ön kabule dayanarak söz konusu araştırmanın sonucundan emin oldukları görülmektedir:

*“Böyle bir hipotezi test etmek için dünyada bulunan her insanın karakterlerini analiz edip burcunda yazanların ne kadarı tutuyor ona bakmak lazım. Yani tüm insanlara bakıldıktan sonra yüzde kaç tutuyor belli olur. Bence bir ilişki çıkmaz. Bu burç meselesi tamamen uydurma bir şey çünkü.” (D-5)*

*“Bence her ülkeden belli bir sayıda insan seçilir. Her kültürden her cinsten ve dinden mesela. Onlarla ilgili bir ilişki bulunursa gerçekten ilişki var demektir. Ama ben böyle bir araştırmanın zaman ve para kaybı olacağını düşünüyorum. Böyle bir ilişkinin olması imkânsız.” (D-6)*

*“Çevremdeki 30 kişiye bile sorsam bunun gerçek olmadığı anlaşılır bence. Bazı insanlarda bazı özellikler tutuyor diye genelleymeyiz. Böyle bir ilişki bence kesinlikle yok.” (K-1)*

Bazı katılımcılar ise böyle bir test etme işleminin güçlüğüne dikkat çekmişlerdir:

*“Şimdi herkese sorulm burcundaki özelliklere sahip misin diye ama kimse iyi olan bazı özellikler bende yok demez veya kötü özellikler bende var demez. O zaman insanların kendisine soramayız bunu. Uzman birileri karar verecek. O kişi de ne kadar sağlıklı bir karar verecek o da belli değil. Yani böyle bir hipotezi test etmek*

*bence imkansıza yakın zordur. Sonucu ne olur bilemem ama muhtemelen ilişki olmadığı çıkabilir.” (D-2)*

*“Dünya da o kadar farklı kültürde farklı anlayışta insan var. Bazılarında iyi bir özellik bazılarında kötü olabilir. Bu kadar geniş çaplı araştırma yapsak bile soracağımız sorulardan alacağımız cevaplara kadar bir sürü belirsizlik var. Belki de yapılmıştır böyle bir çalışma ama sonuca ulaşmamış olabilir. Çok zor çünkü...” (K-3)*

Görüşmeye katılan tüm katılımcılar içerisinde sadece bir kişi burç özellikleri ile gerçek karakterler arasında bir ilişki bulunabileceğine kesinlikle inandığını belirterek şöyle demiştir:

*“Benim şimdiye kadar gördüğüm tanıdığım insanlar içinde burçlarındaki özellikler hep tutuyor. Belki kendileri bile bazı şeyleri inkâr etseler de bence bu özellikler bu insanlarda genelde oluyor. Bunu test etmek için birisine sorsak o özelliğin kendisinde olmayacağını söyler ve araştırma sonucu ilişki yok çıkabilir ama bence mutlaka ilişki var.” (K-2)*

#### 4.2.2.6. Altıncı görüşme sorusuna yönelik bulgular

Görüşmenin altıncı sorusu şu şekildedir:

“Fen bilgisi öğretmeni olarak görev yaptığınızı düşünelim. Öğrencilerinizden bazıları size gelerek; dün akşam bir televizyon programında bazı uzmanların “uzaylıların zaman zaman dünyamızı ziyarete geldiklerini, hatta bazı insan ve hayvanları incelemek için kaçırdıklarını” dile getirdiklerini ifade ediyorlar. Bu konuda görüşlerinizi merak eden öğrencilerinize cevabınız ne olurdu? (Örnek vererek açıklar mısınız?)”

Bu soruyla fen bilgisi öğretmen adaylarından ileride başlarına gelmesi olası bir olay karşısında verecekleri tepkiyi öğrenerek ortaya koydukları yaklaşım analiz edilmeye çalışılmıştır. Soruya verilen yanıtlar Tablo 4.19’de verilmiştir.

Tablo 4.19  
*Altıncı Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler*

Temalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Saçma haber/İmkânsız/Yalan ...der, konuyu kapatırım.	3	11,54	5	20,83
Saçma haber/İmkânsız/Yalan ...der, konuyu araştırım.	4	15,38	6	25,00
Haber hakkında yorum yapmadan konuyu araştırım.	18	69,23	7	29,16
Haberin doğru olabileceğini söyleyerek konuyu kapatırım.	0	0	2	8,33
Haberin doğru olabileceğini söyleyerek konuyu araştırım.	1	3,85	4	16,66
Toplam	26	100	24	100

Altıncı soruya ilişkin cevaplar incelendiğinde, deney grubunda bulunan katılımcıların verdikleri cevaplar arasında %69,23 ile “haber hakkında yorum yapmadan konuyu araştırırım” cevabı öne çıkmaktadır. Bu cevabı veren katılımcıların karşılaşılan herhangi bir durumda objektif bir şekilde hareket ettikleri, söz konusu durumu araştırmadan bir hükme varmadıkları görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan katılımcıların da %29,16’sı da bu şekilde düşünmesine rağmen, konuyla ilgili olumlu veya olumsuz bir yanıt verip ardından araştırma yapacağını veya konuyu kapatacağını belirtenlerin oranı da %70,82’dir. Bu sonuç, bilimin doğası ve epistemolojik yapısı ile ilgili gerçekleştirilen bilgilendirme ve uygulamaların deney grubunda bulunan katılımcılara olumlu yönde katkısı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca deney grubunda bulunan katılımcıların ifadelerinin sadece %3,85’inde haberin doğru olabileceği belirtilirken kontrol grubundan katılan katılımcılarda bu oran yaklaşık olarak %25’dir. Uygulama kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerde söz konusu haber ve bilgilere bilimsel bir yaklaşım tarzı geliştirilmeye çalışıldığından uygulanan etkinliklerin bu konuda etkili olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların ifadelerinden yola çıkarak bu durum şu şekilde örneklendirilebilir:

*“Bana bu şekilde gelen öğrenciye önce böyle bir şeyin kesinlikle olamayacağını söyler ardından ben de konuyu araştırırım. Zaten bu tür haberlerle ben de çok karşılaşıyorum ve çoğu da uydurma çıkıyor.” (D-6)*

*“Bu tür haberler hep insanların ilgisini çekmeye çalışan gözünü para hırsı bürümüş insanların işi. Toplumda bilgisiz insanları panik ve korkuya itiyorlar. Öğrencilerime bu haberlere inanmamalarını söyler, rahatlatırım.” (K-3)*

Bazı katılımcılar da konuya farklı şekilde yaklaşarak objektif bir tavır sergilemişlerdir. Özellikle deney grubunda bulunan katılımcıların argümantasyon etkinliklerinde ortaya konulan düşünce yapısını ortaya koymaları dikkat çekicidir:

*“Muhtemelen bu haber yalandır ama ben daha haberi bilmeden yalan dersem öğrencinin güvenini kaybederim. Önce haberi kendim okurum. Haberde söylenen şeylerin gerçekçi kanıtlar olup olmadığına bakarım. Sonra haberde konuşan insanların uzmanlıklarını incelerim. Sonra bunları öğrencilerime anlatırım. Bu şekilde onlar da bir dahaki seferde nelere dikkat edeceklerini öğrenmiş olurlar.” (D-3)*

*“Öğrenciler beni yani fen bilgisi öğretmenini bilimsel bir merci olarak gördüğü için sorumluluk hissederim. Haberi inceler, öğrendiğimiz kriterlere göre yorumlarım. Sonra öğrencilere bunu anlatırım.” (D-2)*

“Haberini bilmeden bir şey söylemem yanlış olur zaten. Haberini internetten bulur, okurum veya seyrederim. Aklıma yatan ve yatmayan şeyleri not alırım ve sonucunu öğrencilerime aktarırım.” (D-1)

Kontrol grubunda bulunan ve birbirinden farklı görüş ortaya koyan iki katılımcının ifadeleri de şu şekildedir:

“Bu tür haberler hükümetler tarafından engellenmeye çalışılsa da bazen basına yansıyor. Bence bu tür olaylar çoğu zaman oluyor ve üstü kapatılmaya çalışılıyor. Öğrencilere birilerinin gerçekleri söylemesi gerek. Yarın her şey ortaya çıkınca paniğe kapılırlar.” (K-5)

“Öğrenciler bu tür saçma haberlerle geldiğinde onlara bu tür safsatalara inanmalarını söylerim. Bu konuda çok film seyretilmiş olabilirler. Onlara filmlerle gerçeği karıştırmamalarını söylerim.” (K-4)

#### 4.2.2.7. Yedinci görüşme sorusuna yönelik bulgular

Görüşmede bulunan son yedi soru araştırma sürecinde gerçekleştirilen uygulamalara yöneliktir ve sadece deney grubunda bulunan katılımcılara yöneltilmiştir. Buna göre yedinci soru şu şekildedir: Bu araştırmada yürütülen argümantasyon uygulamaları sürecinde en çok zorlandığınız ve en keyif aldığınız aşamaları bizimle paylaşır mısınız? (Örnek verebilir misiniz?) Buna göre deney grubunda bulunan katılımcıların verdikleri yanıtlara ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.20’de verilmektedir.

Tablo 4.20  
Yedinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler

Temalar	Deney Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)
<b>(Karşılaşılan Zorluklar)</b>		
Etkinlik formlarını doldurmak	12	30,77
Etkinlik sonunda verilen makaleleri incelemek	10	25,64
Etkinlik sonu değerlendirmelerine katılmak	5	12,82
Karşı argümanlarla mücadele etmek	4	10,26
Başkalarıyla tartışmak	3	7,69
Argümanını kabul ettirememek	3	7,69
Argüman oluşturmak	2	5,13
Toplam	39	100
<b>(Keyif Alınan Aşamalar)</b>		
Argüman oluşturmayı öğrenmek/uygulamak	19	25,67
Tartışarak yeni bilgiler öğrenmek	17	22,97
Karşı argümanlarla mücadeleyi öğrenmek/uygulamak	15	20,27
Argümanını kabul ettirmek	13	17,57
Etkinlik sonu değerlendirmelerine katılmak	8	10,81
Etkinlik formlarını doldurmak	1	1,35
Etkinlik sonunda verilen makaleleri incelemek	1	1,35
Toplam	74	100

Yedinci görüşme sorusunun “uygulama sürecindeki en zorlandığımız aşamalar neydi?” sorusuna katılımcıların %30,77 ile “etkinlik formu doldurmak” ve %25,64 ile “etkinlik sonunda verilen makaleleri incelemek” yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Aynı şekilde “etkinlikle ilgili keyif aldığınız aşamalar nelerdi?” sorusuna bu maddelerden keyif aldığını belirten katılımcı oranı her ikisi için de %1,35’te kalmıştır. Yapılan etkinlikler sonunda yazılı bir rapor oluşturmanın ya da konuyla ilgili bilimsel bir makale incelemenin katılımcıların çoğuna zor geldiği anlaşılmaktadır. Bu konuya ilişkin bazı katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

*“Aslında yaptığımız uygulamalar oldukça eğlenceliydi. En zor gelen form doldurmak oldu. Tartışmalar sırasında not almayı hep unuttum ve sonradan hatırlamak için epey düşündüğüm oldu.” (D-2)*

*“Şu form doldurma işi de olmasaydı aslında iyi olurdu (gülüyor). Bir de makale işi biraz zordu. Sonuçta dersle ilgili notları bile çoğunlukla okumadan geliyoruz. Extradan bir de bu makaleler çıkınca zor geldi ilk başta ama sonra alıştık.” (D-1)*

*“Etkinlik formu doldurmak değil de etkinlikler arasında verilen makaleleri okumak bana biraz zor geldi. Dili biraz ağır geldi bana. Bilimsel makale okumaya pek alışık değiliz herhalde...” (D-3)*

Katılımcıların, uygulamalarda karşılaşılan zorluklarla ilgili 39 ifade ortaya koymalarına karşın uygulamalarda keyif aldıkları aşamalarla ilgili 74 ifade oluşturmuşlardır. Zorluklarla ilgili ifadelerin yarısından fazlasının (%56,41) kendilerine ödev olarak verilen rapor doldurma ve bilimsel makale okuma gibi unsurlar olduğu düşünülürse uygulamaların genelinden hoşnut kaldıkları ve keyif alarak gerçekleştirdikleri düşünülebilir. Katılımcıların bazıları keyif aldıkları noktaları şu şekilde belirtmişlerdir:

*“Tüm dersleri böyle işlese herhalde bütün dersleri rahat geçerim ben. Tartışırken zamanın nasıl geçtiğini anlamıyor insan ve bir de bakıyor bir sürü şey öğrenmiş. Argüman oluşturmayı öğrenmemiz iyi oldu bundan sonra daha bilinçli tartışabiliriz ama tabii karşımızdakinin de bilinçli olması şart (gülüyor)...” (D-4)*

*“Benim en çok hoşuma giden şey tartışmalardan sonra yaptığımız değerlendirmeler oldu. Bu şekilde geçen haftadan kalan bazı şeyleri yerine oturtma imkânı buldum. Tartışma sırasında bazen kafa karışabiliyor ama genel değerlendirme yapınca her şey yerine oturuyor.” (D-6)*

Uygulamada keyif alınan aşamaların büyük bölümü (%68,91) argüman oluşturmayı öğrenmek/uygulamak, karşı argümanlarla mücadeleyi öğrenmek/uygulamak ve tartışarak yeni bilgiler öğrenmek olarak belirtilmiştir. Araştırma amaçlarının esasını teşkil eden bu konularda katılımcıların keyif almış olmaları ayrıca önemlidir. Bunun yanında katılımcıların

%17,57'si argümanının kabul görmesinden keyif aldığını belirtmiştir. Bir katılımcı bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

*“İlla benim düşüncem kazansın demiyorum ama benim argümanım arkadaşlar tarafından çok destek görürse mutlu oluyorum. Aslında bu tip tartışmalarda kazanan veya kaybeden demek doğru değil ama yine de insan kendi fikri öne çıkınca seviniyor.” (D-5)*

#### 4.2.2.8. Sekizinci görüşme sorusuna yönelik bulgular

Sekizinci görüşme sorusu da deney grubunda bulunan katılımcıların uygulamalar ile ilgili görüşlerini almak için şu şekilde sorulmuştur:

*“Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda öğrendiklerinizin, gelecekteki yaşantınızda ne gibi etkileri olacağını düşünüyorsunuz? (Örnek verebilir misiniz?)”*

Bu soruya ilişkin verilen yanıtlar analiz edilmiş ve Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4.21  
*Sekizinci Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler*

Temalar	Deney Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)
Bilimsel olan ve bilimsel olmayan ayrımı	16	19,04
Tartışma kültürü edinme	15	17,86
Bilimsel yöntemleri uygulayabilme	12	14,28
Sözde-bilimin ne olduğunu öğrenme	12	14,28
Bilim insanı gibi düşünebilme	11	13,09
Her duyduğuna/okuduğuna/gördüğüne inanmama	10	11,90
Fikir yürütebilme	8	9,52
Toplam	84	100

Tablo 4.21’e bakıldığında katılımcıların gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda yedi farklı kazanımlar elde ettiklerini dile getirdikleri görülmektedir. Söz konusu kazanımların neredeyse tamamı ya doğrudan ya da dolaylı olarak birbiri ile ilgilidir.

Bu soruya bazı katılımcılar daha çok bilim, bilimsel yöntemler ve sözde-bilim bağlamında cevaplar vermişlerdir:

*“Bu çalışma bizim için çok iyi oldu. Fen bilgisi öğretmeni olduğumuzda bilim hakkında daha çok şey biliyor olacağız. Ayrıca bilim gibi görünen her şeyin aslında bilimle alakası olmadığını da öğrenmiş olduk.” (D-5)*

*“Sözde-bilimin ne olduğunu daha önce bilmiyordum. Televizyonda ve internette gördüğümüz pek çok şey kafamı karıştırıyordu. Şimdi en azından nelere dikkat edeceğimi ve nasıl ayıracağımı biliyorum.” (D-2)*

*“Önümüze bir konu geldiğinde nasıl düşünmemiz gerektiğini öğrendik bence. Yani eskiden sağlam kriterlerimiz olmadan pat diye kararlar veriyorduk. Şimdi ise olaylara hangi açılardan bakmamız gerektiğini öğrendik.” (D-3)*

Bazı katılımcılar da uygulama kapsamında gerçekleştirilen argümantasyon uygulamalarının bilimsel tartışma becerilerini geliştirdiğini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*“Ben bu çalışmaya seçildiğim için çok şanslı olduğumu düşünüyorum. Argümantasyon tekniğini hem çok iyi öğrendim hem de birçok kere uyguladım. Öğretmen olduğumda bu tekniği rahatlıkla kullanabilirim.” (D-4)*

*“Her yerde tartışıyoruz. Tartışmalarımız hiçbir sonuca varmıyor. Yani bugüne kadar ben bir tartışmadan sonra birisinin “tamam, sen haklıymışsın arkadaş” dediğini duymadım. Ama derslerde aslında tartışmanın ne olduğunu ve nasıl yapılacağını öğrendik. Çok defa arkadaşların fikirlerini değiştirdiğini gördüm. Demek ki tartışma bu şekilde yapılmalıymış.” (D-1)*

*“Tartışma deyince ağız dalaşı aklıma geliyordu. Siz bu araştırmadan bahsedince “artık iyice kafamız şişer” diye düşünmüştüm ama öyle olmadı. Herkes güzelce düşüncesini söyledi insan gibi medenice tartıştık. Derslerde argümantasyonu duymuştum ama uygulamasını yapınca ne olduğunu anladım.” (D-3)*

Bir katılımcının şu ifadesi belki de Walton diyalog kuramı ile ilgili bir kazanımı ortaya koyması bakımından oldukça önemlidir:

*“Aslında olaylarda tam bir bilgimiz olmasa da akıl yürütmeyi öğrendik diyebilirim. Ben bir şey söyledim bir başkası o fikri aldı daha ileriye taşıdı başkası bir şey söyledi fikir daha da değişti ve sonunda gerçekten iyi bir argüman ortaya koyabildik. Normalde bir soru sorulduğunda tam cevabını bilmiyorsak susmayı tercih ediyorduk ama şimdi bir ipucundan yola çıkarak bir yerlere varabilmeyi başarıyoruz.” (D-2)*

#### **4.2.2.9. Dokuzuncu görüşme sorusuna yönelik bulgular**

Görüşmenin dokuzuncu ve son sorusu katılımcıların uygulama ile ilgili değerlendirmelerini öğrenebilmek adına şu şekilde sorulmuştur:

*“Araştırma sürecinde gerçekleştirilen uygulamaların veya etkinliklerin daha etkili ve başarılı olması için sizce neler yapılabilirdi? (Örnek verebilir misiniz?)”*

Bu soruya ilişkin katılımcıların cevapları Tablo 4.22’de analiz edilmiştir:

Tablo 4.22  
*Dokuzuncu Görüşme Sorusuna Yönelik Analizler*

Temalar	Deney Grubu	
	Frekans (f)	Yüzde (%)
Daha az katılımcı ile yapılabilirdi	13	29,54
Daha uzun süre ayrılabilirdi	16	36,36
Daha farklı konular üzerinde tartışılabilirdi	4	9,09
Daha iyi bir ortamda yapılabilirdi	9	20,45
Ön bilgi daha çok verilebilirdi	2	4,54
Toplam	44	100

Tablo 4.22'ye bakıldığında görüşmeye katılanların %36,36'sı uygulama ve etkinlikler için ayrılan zamanın kısa olduğunu, %29,54'ü ise daha az kişi ile yapılmasının daha iyi olacağı yönünde görüş bildirmişlerdir. Bunun yanında etkinliklerin daha iyi koşullarda yapılabileceğini belirten katılımcıların oranı da %20,45 olarak görünmektedir. Daha az olmakla birlikte bir kısım katılımcı da argümantasyon uygulamalarının farklı konularda da uygulanabileceğini ve etkinlikle ilgili verilen ön bilgilerin artırılacağı yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Katılımcıların önerilerinin tamamı uygulama ve etkinliklerin daha verimli ve başarılı yapılabilmesi adına önemli ve değerlidir.

İçinde bulunulan şartlar göz önüne alındığında araştırma için en iyi koşullar oluşturulmaya çalışılmıştır. Katılımcıların çoğunun son sınıfta bulunması ve KPSS'ye hazırlanıyor olmalarından dolayı araştırmacı etkinlik sürelerinin bir saatten fazla olmamasına özen göstermiştir. Ayrıca, etkinlikler fakültede bulunan normal bir sınıfta gerçekleştirilmiş, her etkinlik öncesi sınıf düzeni uygun biçimde düzenlenmiştir.

Katılımcıların araştırma geneli ile ilgili öneriler içeren ifadeleri şu şekilde paylaşılabilir:

*“Tartışırken zamanın nasıl geçtiğini bilmiyoruz. Tam tartışmanın en hararetli yerinde sürenin bittiğini görüyoruz. Bazı tartışmaları uzattığımız da oldu ama bence süre yine kısaydı bence.” (D-3)*

*“Keşke daha rahat bir salonda yapsaydık bu tartışmaları ya da konferans salonunda falan. Sınıfta sesler yankılandı bazen de birbirimizi tam göremediğimizden karışıklık oldu.” (D-1)*

*“Bence genelde güzel geçti tartışmalarımız ama biraz kalabalıktı. Herkes bir şeyler söylemek istiyor ve biraz gürültü oluyor. Örneğin 15 kişi falan olsaydık bence daha rahat olurdu.” (D-6)*

*“Tartışmalar çok zevkli geçti ama hep benzer konular üzerinde tartıştık. Farklı konularda da tartışsak güzel olurdu. Mesela; bazı batıl inançlar var. Bunlara inanan arkadaşlar da olabilir, onları tartışabilirdik.” (D-2)*



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, argümantasyon odaklı astronomi öğretimi ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim ayrımına yönelik inanışlarına, epistemolojik inançlarına ve bilimin doğasına yönelik inanışlarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu bağlamda gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda elde edilen bulgular bir önceki bölümde ortaya konmuştu. Bu başlık altında tez çalışmasından elde edilen bulgular alan yazındaki ilgili çalışmalarla kıyaslanarak tartışılacak, araştırmanın sonuçları ortaya konulacak ve benzer araştırmalar için öneriler sıralanacaktır.

Gelişen bilişim teknolojileri sayesinde günümüzde bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmıştır. Fakat bu kolaylık beraberinde pek çok kaynaktan gelen fazla sayıda bilgi ve haberin arasından doğru olanları seçebilme güçlüğü de beraberinde getirmiştir. Eskiden insanlar merak ettikleri şeyi öğrenebilmek için doğrudan kitaplara ve ansiklopedilere yönelirlerdi. Bilgi kaynağına doğrudan erişim belki biraz zahmetliydi ama güvenilirildi. Günümüzde ise neredeyse herkesin cebinde bulunan telefonlar ve internet sayesinde her türlü bilgiye ve habere anında ulaşabiliyoruz. Peki, bu kadar bilgi kirliliği içinde neye inanacağımıza nasıl karar vereceğiz? Bir de topluma bilimsel konularda önderlik etmesi beklenen bir öğretmenseniz vereceğiniz karar çok daha önemli hale gelmektedir. Bu araştırmada bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ve bilimin doğasına yönelik inanışları da argümantasyon odaklı bir öğretimle incelenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın ilk alt problemine yönelik olarak, gerçekleştirilen argümantasyon uygulamalarının öğretmen adaylarının bilim, sözde-bilim inanışlarına etkisini araştırmak üzere nicel ve nitel veri kaynakları kullanılmıştır. Nicel veri kaynaklarından elde edilen bulgulara göre hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının süreç içerisinde sözde-bilimsel inanışlarında düşüş olmuştur. Fakat deney grubunda bulunan katılımcılarda gözlenen düşüşün belirgin biçimde kontrol grubunda bulunan katılımcılardan fazla olduğu görülmektedir. Benzer şekilde uygulama sonrasında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde, deney grubundan katılan öğretmen adaylarının bilim ve sözde-bilim ayrımı konusunda kontrol grubundan gelen katılımcılar göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Deney grubunda ele alınan argümantasyon etkinlikleri sırasında katılımcıların eleştirel düşünme becerilerinin de arttığı gözlemlenmiştir. Etkinlikler boyunca ele alınan konuları farklı açılardan sorgulayabilme ve bilimsel yöntemleri daha etkin bir şekilde kullanabilme becerilerinin arttığı söylenebilir. Kendi ürettikleri argümanların yapısını giderek geliştiren katılımcılar, farklı düşüncelerin ürünü olan karşı argümanlarla gün geçtikçe daha akılcı bir biçimde mücadele edebilmeyi başarmışlardır.

Araştırma kapsamında deney grubu ile gerçekleştirilen etkinliklerin hepsinde bilim, sözde-bilim ayrımı üzerinde durularak gerçekleştirilen argümantasyon uygulamalarıyla bu konu ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca, bilim, sözde-bilim ayrımı boyutu tek başına değil, bilimin doğası kavramı ile birlikte ele alınmıştır. Etkinlikler öncesinde gerçekleştirilen bilgilendirme toplantısında ve her etkinlikten sonra yapılan değerlendirmelerde bilimin doğası ve işleyişinin doğru bir şekilde kavranmasına çalışılmıştır. Her tartışmadan önce katılımcılara okumaları için verilen bilimsel makale ve okuma parçalarıyla da ilgili alanlara yönelik kavramların iyice pekiştirilmesi amaçlanmıştır.

Preece ve Baxter (2000), ortaokul ve lisede öğrenim görmekte olan 2159 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin astroloji, hayaletler, şifalı taşlar gibi bazı sözde-bilimsel inanışları kabul düzeylerini ölçmüşlerdir. Katılımcıların yaklaşık üçte birlik bölümünün sözde-bilimsel iddialara inanmakta olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada katılımcıların fen bilgisi öğretmen aday olmalarına karşın astronomi ile ilgili pek çok sözde-bilimsel inanışları olduğu tespit edilmiş ve gerçekleştirilen argümantasyon odaklı etkinliklerle bilim ve sözde-bilim kavramlarına farklı bakış açıları geliştirilmeye çalışılmıştır.

Toplumun çeşitli kesimlerinde veya öğretim kademelerinin belirli basamaklarında gerçekleştirilen ve bireylerde bulunan sözde-bilimsel inanışları ortaya koyan çalışmaların yerini zamanla bu inanışların altında yatan nedenleri irdelemeye yönelik çalışmalar almıştır. Özellikle konu alan ve bilimin doğası bilgisi ile sahip olunan epistemolojik inançların etkisi gibi unsurların bireylerin bilime bakış açısını ne derece etkilediği daha sık incelenir olmuştur. Araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemlerinde incelenen bu konuların alan yazına katkı yapması umut edilmektedir.

Argüman üretme becerilerinin artmasıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının hem ilgili konuyla ilgili konu alan bilgilerinin hem de bilimin doğası ile ilgili bilgilerinin artması beklenmektedir. Çünkü argüman üretirken kulaktan dolma ve kaynağı belirsiz kanıtlar

ortaya koymak yerine bilimsel süreçlerden geçmiş ve güvenilir kavramlardan yararlanmaya başlamaktadırlar. Kaya ve arkadaşlarına (2008) göre de argümanların derinliği ve kalitesi ile öğrencilerin fen derslerindeki eğitimsel kazanımları arasında doğru orantılı bir ilişki vardır.

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ve bilimin doğasına yönelik inanışlarının, bilim ve sözde-bilim arasındaki çizgiyi kavramaları konusunda etkili olduğu sonucu da ortaya çıkmıştır. Gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerinin söz konusu üç alanda da olumlu anlamda etkilerinin olduğu hem nicel hem de nitel ölçü araçlarından elde edilen verilerle görülmektedir.

Bu durum, Sadler, Chambers ve Zeidler'in (2004) gerçekleştirmiş olduğu bir çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Söz konusu çalışmada, küresel ısınma konusunda öğrencilerin bilimin doğasına yönelik kavramsallaştırmaları incelenmiş ve öğrencilerin yarışan iddiaları değerlendirirken ve karar verirken önceden edindikleri inançları kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu şekilde görüş bildiren katılımcıların bir sonraki etkinlikteki tartışmada daha aktif hale gelmesi sağlandığında argümanlarının çok daha bilimsel bir forma kavuştuğu gözlenmiştir. Grup içerisinde düşüncelerini ifade ederken daha bilimsel argümanlar üretmeye dikkat etmesi, argümantasyonun sosyal sürecini bir kere daha ortaya çıkarmaktadır.

Walton argümantasyon yapısının ortaya koyduğu düşüncelerden birisi de katılımcıların net bir kararlarının olmadığı durumlarda bile düşüncelerini ifade etmeye teşvik edilmesi ve etkileşimli akıl yürütme çabalarının da değerli görülmesidir. Katılımcıların düşüncelerini ifade ederken kullandıkları sözcükler kadar kullandıkları jest, mimik ve takındıkları tavırlara kadar her dönüt titizlikle incelenmiştir. Gerek argümantasyon uygulamaları sırasında gerekse yazılı doküman incelemelerinde kritik sorularla bu dönütler daha da netleştirilmeye çalışılmıştır. Bu sayede gerçekleştirilen etkinliklerde tartışmalara katılımın artırdığı, tartışmanın sonlarına doğru argüman niteliklerinin geliştiği ve ilerleyen etkinliklerle birlikte yeni argüman şemalarının da kullanılmaya başlandığı gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının ortaya koydukları argüman niteliklerinin bir önceki etkinliğe göre giderek artmasında her etkinlikten sonra yapılan değerlendirme toplantılarının da payı büyüktür. Bu toplantılarda hem o hafta için verilen bilimsel makale ve okuma parçaları değerlendirilmiş hem de daha önceki etkinlikte ortaya konulan argümanların güçlü ve zayıf yönleri tartışılmıştır. Böylece, “değersiz ve belirsiz ve ön yargıya dayalı” olarak nitelenen argüman şemalarının yerine daha çok kanıta ve kurama dayalı argümanların kullanılmaya

başlandığı görülmüştür. Katılımcıların etkinlikler boyunca giderek artan çeşitlilikte argüman ortaya koymaları ve ortaya çıkan argümanların bilimsel dayanaklarının giderek güçlenmesi gerçekleştirilen uygulamalarının olumlu katkılarına göstermektedir.

Bu çalışmada katılımcılar tarafından en çok işaretten, örnekten, bilinenden yararlanarak oluşturulan, sözlü sınıflandırmadan ve uzman görüşünden argüman şemalarının kullanıldığı tespit edilmiştir. Tartışılan konuların astronomi ile ilgili sözde-bilimsel konularla sınırlı olması belirli şemaların ön plana çıkmasını sağlamış olduğu, farklı sosyal konularda tekrarlanacak çalışmalarda o konu için daha elverişli şemaların muhtemelen daha sıklıkla oluşacağı düşünülebilir. Nitekim, Özdem ve arkadaşlarının (2011) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman şemaları incelenmiş ve sıklıkla kullanılan şemaların; işaretten, sonuçlar arası ilişkiden ve kanıt temelli argüman olduğu görülmüştür.

Etkinlik sonrası katılımcılardan doldurmaları istenen formların değerlendirilmesi araştırmanın bu boyutunda elde edilen bulguların daha sağlıklı bir şekilde ortaya konulmasını sağlamıştır. Grup tartışması sırasında çekimser tavır sergileyen bazı katılımcıların etkinlik formlarında daha önce sahip oldukları inanışların etkisi ile bilimsel anlayıştan uzak argümanlar ortaya koydukları gözlenmiştir. Yazılı argüman oluşturmanın yeni oluşturulan bilgiler ile eski deneyimler arasında ilgi kurmanın elverişli bir yolu olduğunu öne süren Narayan (2006), bireylerin var olan bilimin doğası ve konu alan bilgilerinin bu sayede daha net değerlendirilebildiğine işaret etmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi ortaya çıkarılan eksik ve yanlışlıkların giderilebilmesi için de yazılı argümanlar öğreticinin işini kolaylaştırmaktadır.

Öğretmen adaylarının argümantasyon uygulamalarından memnuniyet duyduğu, sadece uygulamaların daha az kişiyle ve daha rahat bir ortamda gerçekleşmesine yönelik önerilerde bulunduğu yarı yapılandırılmış görüşmelerde katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Argümantasyon yaklaşımı çerçevesinde öğrendikleri yeni yöntem ve tekniklerle bilimin doğası ve sözde-bilimsel unsurları kalıcı ve etkili bir şekilde öğrendiklerini ifade eden katılımcılar bunun öğretmenlik mesleği adına kendilerine çok yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme ve öğretme ile ilgili anlayış ve inançlarında ortaya çıkan gelişim, adayların bu konudaki görüşlerini haklı çıkarmaktadır.

Araştırmanın nicel bulgularında net olarak görülen, nitel bulgularında ise pek çok örnekle ifade edildiği üzere deney grubunda bulunan katılımcıların bilime bakış açıları gerçekleştirilen argümantasyon uygulamaları ile önemli ölçüde gelişmiştir. Bu gelişme yarı yapılandırılmış görüşmelerde katılımcıların ifadelerinden net bir şekilde anlaşılmaktadır. Deney grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının ilerleyen etkinlikler boyunca bilim insanı gibi düşünmeye çabaladığını hem üretilen argümanlardan hem de tartışma sonucunda oluşturulan fikir birliğinden anlamak mümkün olmaktadır. İlk etkinliklerde sözde-bilim ile ilgili inanışlara “herkes istediğine inanır” görüşü hâkim olurken son etkinliklerde ve deney grubundan katılan öğretmen adaylarının görüşmede verdiği cevaplarda “fen bilgisi öğretmeni olacaksak neyin bilimsel neyin bilim dışı olduğunu bilmeli ve çevremizi de aydınlatmalıyız” görüşü ağırlık kazanmıştır. Bu yaklaşım, öğretmenin toplumdaki yeri açısından da önemli bir kazanımdır. Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını sahip oldukları anlayış ve inançların etkilediği çeşitli çalışmalarla ifade edilmiştir (Cronin-Jones, 1991; Yerrick vd., 1997). Bu bağlamda tez çalışmasında gerçekleştirilen çalışmanın öğretmen eğitiminde yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu araştırmada, gerçekleştirilen argümantasyon odaklı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının sözde-bilimsel inanışlarını azalttığı, epistemolojik inanç ve bilimin doğasına yönelik inanışlarını ise olumlu anlamda geliştirdiği görülmüştür. Bu tez çalışmasının ortaya koyduğu sonuçların öğretmen yetiştirme programına katkı sağlayarak benzer çalışmalara rehberlik etmesi umut edilmektedir.

Bu alanda çalışmayı planlayan araştırmacılara aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Bu çalışmada olduğu gibi asıl uygulamadan önce pilot çalışmanın yapılması önerilmektedir. Uygulanması planlanan etkinlikler, anketler ve görüşme sorularının kısacası tüm araştırma sürecinin daha önceden küçük bir grup ile çalışılarak sonuçlarının dikkatle incelenmesi, gerekli düzeltme, ekleme ve çıkarmaların yapılarak asıl çalışmaya geçilmesi araştırmanın daha sağlıklı yürütülebilmesine olanak sağlamaktadır.
- Bu çalışmada astronomi ile ilgili sözde-bilimsel inanışlar üzerinde durulmuştur. Halbuki, fen bilgisi dersi kapsamında yer alan pek çok konu ve kavramda sıklıkla sözde-bilimsel inanışlara rastlanmaktadır. Bu inanışlara ve bu inanışların altında yatan sebeplere yönelik olarak farklı araştırmalar tasarlanabilir.

- Bu çalışmada, katılımcıların ortaya koydukları argümanların sayısından çok niteliğinin ön planda olduğu söylenebilir. Bu nedenle uygulama süreci boyunca katılımcıların argüman üretme becerilerinin incelenmesi ve gerekli olduğunda bilgi eksikliğinin giderilmesi yararlı olabilir.
- Öğretmen adaylarının bilimsel olanla olmayanın ayrımını gerçekleştirebilmesi için öncelikle bilginin nasıl öğrenildiğini, kaynağını, doğasını, doğruluğunu ve sınırlarını bilmesi gerektiği düşüncesinden yola çıkılan bu çalışmada olduğu gibi birbiri ile ilişkili olduğu düşünülen farklı alanlara yönelik araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Bilimsel tartışma içeren etkinliklerden önce öğretmen adaylarının hem konu ile ilgili ön bilgilerinin hem de düşüncelerini özgürce ifade edebilmeleri için öz güvenlerinin yeterli olması gerektiği bu tür çalışmalarda unutulmamalıdır.
- Bu çalışmada sözlü argümana ek olarak yazılı argüman olarak Vee diyagramı ve bütünleştirici tablolar kullanılmıştır. Bunlara ek olarak farklı değerlendirme araçları ile katılımcıların ortaya koydukları ürünler değerlendirilebilir.
- Bu çalışmada Walton diyalog kuramına yönelik etkinlikler tasarlanmış ve uygulanmıştır. Buna benzer olarak farklı yaklaşımlar ve yenilikler ile argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilebilir.
- Etkinliklerde üretilen argümanların kalitesi ve çeşidini artırmak için bu çalışmada olduğu gibi her etkinlikten sonra değerlendirme toplantısı yapılması katılımcıların bakış açılarının giderek genişlemesine yardımcı olabilir.
- Bu araştırmada gerçekleştirilen etkinlikler sadece astronomi dersinde gerçekleştirilmiştir. Farklı derslerde birbiri ile uyumlu bir şekilde yürütülecek daha kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerle ve öğretmenlerle buna benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada cinsiyet faktörü bir değişken olarak ele alınmamıştır. Öğretmen adaylarının çeşitli öğretim yaklaşımlarıyla sözde-bilim inanışları, epistemolojik inançları ve bilimin doğası inanışlarının cinsiyete bağlı olarak incelenebilir.

- Farklı desenlerde daha az kişiden oluşan gruplarla argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilebilir.
- Bu araştırmada, argümantasyon uygulamaları sınıfta gerçekleştirilmiştir. Seslerin zaman zaman yankı yapması ve yerleşim düzeninin her zaman istenildiği gibi ayarlanamaması gibi sorunlar yanında video çekimleri sırasında da zorluklar yaşanmıştır. Grup tartışmaları için daha elverişli salonlarda etkinliklerin gerçekleştirilmesi daha yararlı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Aarnio, K., & Lindeman, M. (2005). Paranormal beliefs, education, and thinking styles. *Personality and Individual Differences*, 39(7), 1227-1236.
- Abd-El-Khalick, Fouad., S. Boujaoude. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.34, No.7, 673– 699.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., & Lederman, N.G. (1998). The nature of science and instructional practice: *Making unnatural natural*. *Science Education*, 82, 417–436.
- Abd-El-Khalick, F. (2003). *Socioscientific issues in pre-college science classrooms: The primacy of learners' epistemological orientations and views of nature of science*. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning in socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 41–61). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Andriessen, J. (2006). Arguing to Learn. K. Sawyer içinde, *Handbook of The Learning Sciences* (s. 443-459). Cambridge: Cambridge University Press.
- Aikenhead, G.S. and Ryan, A.G. (1992) *The development of a New Instrument: 'Views on science-technology-society (VOSTS)*. *Science Education*, 76(5), 477-491.
- Akkuş, R., Günel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences. *International Journal of Science Education*, 1-21.
- Akkuş, R. & Kurt, İ. (2012, Haziran). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Akademik Başarısına ve Kritik Düşünme Becerisine Etkisi. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Niğde.
- Aldağ, H. (2005). Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Alvarez, M.C. ve Risko, V.J. (2007). The use of vee diagrams with third graders as a metacognitive tool for learning science concepts. <http://e-research.tnstate.edu/pres/5>
- Army, T.T. (1994). *Explorations an introduction to astronomy*. Missouri: Mosby-Year Book.



- Aslan, S. (2010). Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, Ç., & Ayvacı, H. Ş. (2011). *Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem teknik ve modellemeler*. Salih Çepni (Ed). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s.182-202). Ankara: Pegem.
- Ayvacı, H. Ş., & Er Nas, S. (2010). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki temel bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Baker, G.P. and Hunt ington, H.B. 1905. *The Principles of Argumentation*. Ginn and Company, 699 p., London.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., and Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice and mind* (Tenth anniversary edition). New York: Basic Books.
- Bell, R. L., Lederman, N. G., & Abd-El Khalick, F.(2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563-581.
- Bell, J. (2005). *Doing your research project: A guide for first-time researchers in education, health and social science* (forth edition). Maidenhead: Open University Press.
- Beşli, B. ve Kılıç, G. B. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, 15–17 Kasım 2007, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Yerleşkesi: Ankara.
- Beyerstein, B. L. (1996). Distinguishing Science from Pseudoscience. Retrieved on 11-May-2015, at URL: <http://www.sfu.ca/~beyerste/research/articles/02SciencevsPseudoscience>

- Bell, R. L., Lederman, N. G. ve Abd-El-Khalick, F. (1998). Implicit Versus Explicit Nature Of Science Instruction: An Explicit Response To Palmaquist ve Finley. **Journal of Research in Science Teaching**, 35, 1057-1061.
- Bell, P., and Linn, M. C. (2000). Scientific Arguments as Learning Artifacts: Designing for Learning from the Web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Ben-Ze'ev, A. (1995). *Emotions and argumentation*. *Informal Logic*, 17(2), 189-200.
- Boran, G. H., (2014). Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye.
- Boulter, Carolyn J. and Gilbert, John K. (1995). *Argument and Science Education*. In P. J. M. Costello & S. Mitchell (Eds.), *Competing and consensual voices: The theory and practice of argumentation*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Bradford, C. S., Rubba, P. A. and Harkness, W. L. (1995). *Views about Science-Technology-Society Interactions Held by College Students in General Education Physics and STS Courses*. *Science Education*. 79 (4), 355-373.
- Bricker, L.A. and Bell, P. (2008). *Conceptualizations of Argumentation From Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education*. *Science Education*, 92 (3), 473-498
- Brickhouse, Nancy W., and G. M. Bodner. (1992). The Beginning Science Teacher: Classroom Narratives of Convictions and Constraints. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.29, No.5, 471-485.
- Brockriede, W. (1980). *Argument as Epistemological Method*. In D. A. Thomas (Ed.), *Argumentation As A Way Of Knowing*, Falls Church, VA: Speech Communication Association.
- Bromme, R., Pieschl, S., Stahl, E. (2010). *Epistemological Beliefs are Standarts for Adaptive Learning: A Functional Theory about Epistemological Beliefs and Metacognition*. *Metacognition Learning*, 5, 7-26.

- Brownlee, J. (2001). Epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Higher Education Research and Development*, 20(3), 281-291.
- Brown, J. S., Collins, A., and Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Brown, J. R. (2001). "Who Rules in Science? an Optionated Guide to the Wars". Cambridge, Mass.: Harvard University Press. s.71-72.
- Buehl, M. M., Alexander, P. A. ve Murphy, P. K. (2002). Beliefs about Schooled Knowledge: Domain Specific or Domain General? *Contemporary Educational Psychology*, 27, 415-449.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. Ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (3. Baskı). Pegem Yayınları, Ankara.
- Cano, F. (2005). "Epistemological beliefs and Approaches to Learning: Their Change Through Secondary School and Their Influence on Academic Performance", *British Journal of Educational Psychology*, Vol: 75, ss. 203-221.
- Cavagnetto, A. R., Hand, B., & Norten-Meier, L. (2010). Negotiating the inquiry question: A comparison of whole class and small group strategies in grade five science classrooms. *Research in Science Education*, 41 (2), 193-209.
- Ceylan, K.E. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma(argumantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Churchill, S. D. (2000). *Phenomenological psychology*. In A D Kazdin (ed), Encyclopedia of psychology. Vol. 6 (pp. 162-168; pp. 168-173). Oxford: Oxford University Press.
- Creswell, J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson.

- Creswell, J.W. (2014). *Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımların Araştırma Deseni*. Eğiten Kitap, Ankara.
- Cronin-Jones, L.L. (1991). Science Teacher Beliefs and Their Influence on Curriculum Implementation: Two Case Studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 235–250.
- Çepni, S. (1998). *Fizik Öğretmen Adaylarının Temel Terimlerdeki Yanılgularının Akademik Başarılarına Etkileri*. Milli Eğitim Dergisi. 138 26–32.
- Chan, C. K. K. ve Sachs, J. (2001). “Beliefs about Learning in Children’s Understanding of Science Texts”, *Contemporary Educational Psychology*, Vol: 26, ss. 192-210.
- Chan, K.W.ve Elliott, R.G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817– 831.
- Cho, K., and Jonassen, D. H. (2002). The Effects of Argumentation Scaffolds on Argumentation and Problem Solving. *Educational Technology Research and Development*, 50 (3) 5-22.
- Çetin, P. S., Erduran, S. & Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: The case of pre-service chemistry teachers. *Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 11(4), 41-59.
- Çetin, P. S., Kutluca, A. Y. & Kaya, E. (2013). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56- 66.
- Çetinkaya, E. (2012). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin bilimsellik algıları ve akademik bilgi düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çetinkaya, K.Ç. (2013), “Bilim ve Sözde-Bilim Ayrımı İçin Bir Ölçek Uyarlama Çalışması”. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, K. & Ercan, S. (2015). Bilimsel Okuryazarlıkta İlk Adım: Akademik Bilgi Düzeylerinin Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Bağlamında Geliştirilmesi

- İridoloji Örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015), 446-476.
- Dahl, T. I., Bals, M. and Turi, A. L. (2005). Are Students' Beliefs about Knowledge and Learning Associated with their Reported Use of Learning Strategies. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 257-273.
- Dahlin, B. and Regmi, M. (2000). Ontologies of knowledge, East and West- a comparison of the views of Swedish and Nepalese students. *Qualitative Studies in Education*, 13(1), 43-61.
- Delice, E. (2007). Aristoteles Felsefesinde Tasımsal Tanıt ve Diyalektik İlişkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe (Sistemik Felsefe ve Mantık) Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teachers' attitudes and argumentation skills. *Procedia- Social and Behavioral Sciences* 46, 5035 – 5039.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2002). *Epistemolojik inanç ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması*. Eğitim Araştırmaları, 2(8), 111-125.
- Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: Cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması, *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57-70.
- Deryakulu, D. (2006). *Epistemolojik inançlar*. Y. Kuzgun ve D. Deryakulu (Ed.), Eğitimde bireysel farklılıklar içinde (s. 261-290). Ankara: Nobel Yayın.
- De Robertis, M. M., & Delaney, P. A. (2000). A Second Survey of the Atitudes of University Students to Astrology and Astronomy. *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 94, 112.
- Dori, Y. J., Tal, R. T., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies- can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87(6), 767-793. doi: 10.1002/sce.10081.

- Doyle, M. (1997). Beyond life history as a student: preservice teachers' beliefs about teaching and learning. *College Student Journal*, 31, 519-532.
- Driver, Rosalind, Asoko, Hilary, Leach, John, Mortimer, Eduardo and Scott, Philip (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 7, 5-12.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., and Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Driver, Rosalind, Newton, Paul, and Osborne, Jonathan (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 84, 287–312.
- Duschl, A., R. & Ellenbogen, K. (1999). Middle school science students' dialogic argumentation. Komorek, M., Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Graber, W., and Kross, A. (Eds) *Research in science education: Past, present, and future*.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academy.
- Duschl, R.A. (2008). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Dordrecht: Springer, (pp. 159–175).
- Erdamar, G. K. ve Alpan, G. B. (2011). Epistemological beliefs of student teachers. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 2689-2698.
- Erdoğan, İ. (1998). *SPSS Kullanım Örnekleriyle Araştırma Dizaynı ve İstatistiksel Yöntemleri*. Ankara: Emel Matbaası.

- Erdoğan, Raşan. (2004), Investigation Of The Preservice Science Teachers' Views On Nature Of Science, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Middle East Technical University, Ankara.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Erduran, S., Ardaç, D., and Yakmacı-Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case Studies of Pre-Service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14
- Erduran, S., and Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Springer.
- Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in Study of Argumentation in Science Education. Erduran S., Jimenez Aleixandre M.P. (Editörler). *Argumentation in Science Education- Perspectives from Classroom Based Research*. UK. *Springer Science*.
- Eren, A. (2006). Üniversite öğrencilerinin genel ve alan-odaklı epistemolojik inanışlarının incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Erkol, E., Gunel, M., Kışoğlu, M., Buyukkasap, E., & Hand, B. (2008). Impact of the science writing heuristic as a tool for learning in introductory physics laboratory. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research on Science Teaching*: Baltimore, MD.
- Eşkin, H., (2008). Fizik Dersi Kapsamında Öğretim Sürecinde Oluşturulan Argüman Ortamlarının Öğrencilerin Muhakemesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanı Eğitimi Ana Bilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Eve, R. A. ve Harrold, F. B. (1986). *Creationism, Cult Archaeology, and other Pseudoscientific Beliefs: A Study of College Students*. *Youth & Society*, 17(4), 396-321.

- Finn, P., Bothe, A. K., & Bramlett, R. E. (2005). Science and pseudo-science in communication disorders: Criteria and applications. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 14,172–186. doi:10.1044/10580360(2005/018)
- Fisher, W. R., & Sayles, E. M. (1966). *The Nature and Functions of Argument*. In G. R. Miller and T. R. Nilsen (Eds.). *Perspectives on Argumentation*, p. 2-22, Chicago, IL: Scott, Foresman and Company.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs About the Philosophy of Science. *Science Education*, 75, 121-133.
- Geddis, A. N. (1991). Improving the Quality of Science Classroom Discourse on Controversial Issues. *Science Education*, 75(2), 169-183.
- Gilbert, M. A. (1997). *Coalescent Argumentation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Gordon, T. F. & Walton, D. (2009). Legal reasoning with argumentation schemes. Carole D. Hafner (Ed.), *12th International Conference on Artificial Intelligence and Law* içinde ( s. 137-146). New York, Association for Computing Machinery.
- Gray, E. R. (2009). Teacher argumentation in the secondary science classroom: Images of two modes of scientific inquiry. Doktora Tezi. Oregon State University, Corvallis.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixedmethod evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., Yeşildağ, F., Biber, B, Okçu, B., & Şahin, A. (2010). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üniversite seviyesinde fizik laboratuvarlarında kullanımının akademik başarıya etkisi. 9. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, İzmir.
- Günel, M., Kınır, S., Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, Cilt 37, Sayı 164, 316-330.



- Gür, A. (2008). *Bilim Kavramında Tarihsel Dönüşüm Aristoteles Geleneğinden Modern Bilime*. Bursa: Asa Kitabevi.
- Güzel, H. (2004). Fizik Bölümü Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri. VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9–11 Eylül 2004, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi: İstanbul.
- Hammer, D. (1994). “Epistemological Beliefs in Introductory Physics,” *Cognition and Instruction*, Vol: 12, No: 2, ss. 151-183.
- Hasançebi, M., Aşık, F., Yeşildağ Hasançebi, F., & Özer Keskin, M. (2012, Haziran). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarında küçük ve büyük grup tartışmalarının öğretmen ve öğrenci gözünden değerlendirilmesi. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan poster bildiri, Niğde.
- Hashweh, M. Z.(1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 1, 47-63.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: toward a more critical approach to practical work in school science.*Studies in Science Education*, 22, 85-142
- Hofer, B. K. ve Pintrich, P. (1997). “The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and their Relation to Learning.” *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- Hofer. B. K. (2000). Dimentionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemproray Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Hofer, B. K., ve Pintrich, P.R. (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hohenshell, L. M. (2008). *Scendory students' perception of the swb approach to nonconventional writing: Features that support learning of biology concepts and elements of scientific argumentation*. In B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language* (pp. 99-110). Rotterdam: Sense Publisher.

- Howard, B. C., McGee, S., Schwartz, N. and Purcell, S. (2000). The Experience of Constructivism: Transforming Teacher Epistemology. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(4), 455-466.
- Jahoda, G. (1969). *The psychology of superstition*. Harmondsworth, England: Penguin.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D. and Anderson R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35. doi: 10.1006/ceps.1993.1004. Beliefs About Learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.
- Jimenez-Aleixandre, P. M., Bugallo Rodriguez, A. & Duschl, A. R. (2000). Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing Argumentation Learning Environments. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 91-115). New York: Springer.
- Jimenez-Aleixandre M.P., & Erduran, S. (2008). *Argumentation in Science Education: An Overview*. Erduran S., Jimenez Aleixandre M.P. (Eds.). *Argumentation in Science Education- Perspectives from Classroom Based Research*. UK. Springer Science.
- Johnson, R. H. (1996). *The Rise of Informal Logic*, Vale Press, Newport News, VA.
- Kabataş-Memiş, E. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen başarısına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kalkan, H., Ustabaş, R. ve Kalkan, S., (2007). "İlk ve ortaöğretim öğretmen adaylarının temel astronomi konuları hakkındaki kavram yanlışları", *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, ss. 1-11.
- Kardaş, N. (2013). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

- Kaya, O. N. (2005). Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısındaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O. N., Doğan, A., Kılıç, Z., and Ebenezer, J. (2004). Preservice science teachers views on their online argumentations about what is happening in the middle school science classrooms during their practicum periods, Paper presented at the 18th International Conference on Chemical Education, İstanbul, Türkiye.
- Kelly, G. J., Druker, S., and Chen, C. (1998). Students' Reasoning about Electricity: Combining Performance Assessments with Argumentation Analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7), 849-871.
- Kenyon, L. & Reiser, B. J. (2006, April). A functional approach to nature of science: Using epistemological understandings to construct and evaluate explanations. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, San Francisco, CA.
- Keskin Samancı, N. & Yeşildağ-Hasançebi F. (2012, Haziran). Öğretmenlerin mesleki gelişimlerdeki değişime argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarının etkisi. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Niğde.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of research in science Teaching*. 36(10), 1065-1084.
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39 (7), 551–578.
- Kıngır, S. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kırbyık, H. (2001). *Babillilerden günümüze kozmoloji*. Ankara: İmge Kitabevi.

- King, B. (1991). Beginning teachers' knowledge of and attitude toward history and philosophy of science. *Science Education*, 75, 135-141.
- Koçer, Dursun, (2002), "Türkiye'de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler", V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı içinde (ss. 1 – 3). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1992). *Thinking as Argument*. Harvard Educational Review, 62, 155–178.
- Kuhn, D. (1993). Science argument: implication for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). *The development of argumentation skills*. Child Development, 74 (5), 1245-1260.
- Kuhn, D. & Franklin, S. (2006). *The second decade: what develops (and how)*. D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), Handbook of child psychology içinde (s. 953-989). New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc.,
- Lawson, A. E. (1982). *The nature of advanced reasoning and science instruction*. Journal of Research in Science Teaching, 19(9), 743-760.
- Lederman, N. G., Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71(5), 721–734.
- Lederman, N.G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 351-359.
- Lederman, N. G., ve Abd-El-Khalick, F. (1998). *Avoiding de-natured science: Activities that promote understandings of the nature of science*. In W. F. McComas (Ed.), The nature of science in science education. London: Kluwer Academy Publishers.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors That Facilitate or Impede the Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*. 36 (8), 916-929.

- Lederman, N.G. (2004). *Syntax of nature of science within inquiry and science instruction*. In L.B. Flick & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lederman, N. G., ve Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behaviour? *Science Education*, 71, 721-734.
- Lederman, N. G. (2007). *Nature of Science: Past, Present, and Future*. In S. K. Abell and N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Loui, R.P. (2006). *A Citation-Based Reflection on Toulmin and Argument*. Hitchcock, D. Ve Verheij, B. (Editörler). (2006). *Arguing on the Toulmin Model. New Essays in Argument Analysis and Evaluation*. Springer, Netherlands.
- Liu, S. Y., Lin, C. S., ve Tsai, C. C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95(3), 497–517.
- Lundström, M. (2011). *Decision-making in Health Issues: Teenagers' use of science and other discourses*. Malmö: Malmö University Press.
- Macaroğlu, E., Baysal, Z. N. ve Şahin F. (1999). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Üzerine Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 10, 55–62.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the paranormal, and science education. *Science and Education*, 3, 357-371.
- McComas, W. F. (1998). *The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths*. In W. F. McComas (Ed), *The nature of science in science education. Rationales and strategies* (s. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Mccomas, W. F., & Olson, J., K. (2000) *International Science Education Standards documents* (41-52) In W.F. Mccomas (Ed.) *The nature of science in science education rationales and strategies*. Kluwer Academic Publishers.
- McLean, C. P., & Miller, N. A. (2010). *Changes in critical thinking skills following a course on science and pseudoscience: A quasi-experimental study*. *Teaching of Psychology*, 37(2), 85-90.
- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229.
- Means, M., ve Voss, J. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among students of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14, 139–178.
- Meichtry, Y.J. (1993). The impact of science curricula on students views about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(5), 429- 443.
- Meral, M. & Çolak, E., (2009). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 129-146.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Millar, R., and Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future: A Report with Ten Recommendations*. King's College London, School of Education.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, (Ankara, 2013).
- Mitchell, S. (1997). *The Teaching And Learning Of Argument In Sixth Forms And Higher Education: Final Report*. Hull: University Of Hull, Centre For Studies in Rhetoric.
- Moore, D. W. (2005). *Three in four Americans believe in paranormal*. Gallup Poll News Service (16 June 2005).

- Munford, D. (2002). Situated argumentation, learning and science education: a case study of prospective teacher' experiences in an innovative science course. Doctoral Dissertation, The Pennsylvania State University, USA.
- Murcia, K. ve Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123–1140. doi: 10.1080/095006999290101
- Narayan, R. (2006, April). Oral and written argumentation in traditional and inquiry-based biology laboratories for non-science majors. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, San Francisco, CA.
- National Research Council (NRC), *Inquiry and the National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- Niaz, M., Aguilera, D. and Maza, A. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525.
- Nickell, D. S. (1992). The Pseudoscientific beliefs of high school students. Yayınlanmamış doktora tezi, Indiana University School of Education.
- Novak, J. D. ve Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn. Cambridge University Press.
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84–106.
- Nussbaum, E. M. and Edwards O. V. (2013). Critical Questions and Argument Stratagems: A Framework for Enhancing and Analyzing Students' Reasoning Practices. *The Journal Of The Learning Sciences*, 20: 443–488.
- Ohlsson, Stellan (1995). *Learning to Do And Learning to Understand? A Lesson And A Challenge For Cognitive Modelling. Learning in Humans And Machines*. P. Reimann & H. Spads (Eds.), (pp. 37-62). Oxford: Elsevier.

- Olafson L.ve Schraw G.(2006). Teachers’ beliefs and practices within and across domains. *International Journal of Educational Research*, 45, 71–84.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., and Monk, M. (2001). Enhancing the Quality of Argument in School Science. *School Science Review*, 82(301), 63-70.
- Osborne, J., Erduran S. and Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 41 (10) 994-1020.
- Oothoudt, B. (2008). Development of an Instrument to Measure Understanding of The Nature of Science as a Process of Inquiry in Comparison to Pseudoscience. Yüksek Lisans Tezi. Long Beach: California State University, Department of Science Education
- Öngen, D. (2003). “Epistemolojik İnançlar ile Problem Çözme Stratejileri Arasındaki İlişkiler: Eğitim fakülteleri Öğrencileri Üzerinde Bir çalışma”, *Eğitim Araştırmaları*, Vol: 13, ss. 155-162.
- Özcan, I., Turgut, H. (2014). Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarının Tespiti: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması, *Sakarya University Journal of Education*, 4/2 (August 2014) ss. 38-56.
- Özel, M.E., ve Saygaç, T. (1998). *Gökyüzünü tanıyalım*. Ankara: Tübitak Yayınları.
- Özdem, Y., Çakiroglu, J., Ertepinar, H. & Erduran, S. (2011). The nature of pre-service science teachers’ argumentation in inquiry- oriented laboratory context. *International Journal of Science Education*, 1-28.
- Öztuna Kaplan, A. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamasındaki yansımaları: durum çalışması. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Pagliari, F. (2006). *Coding Between the Lines: On the Implicit Structure of Arguments and Its Import for Science Education*. Working Paper, Istc-Cnr Roma.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.



- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (pp. 169-186). Beverly Hills, CA: Sage.
- Phillips, D. K., and Carr, K. (2010). *Becoming a teacher through action research: Process, context, and self-study* (second edition). New York: RoutledgeFalmer.
- Preece, P. F. ve Baxter, J. H. (2000). Scepticism and gullibility: The superstitious and pseudoscientific beliefs of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 22, 1147-1156.
- Polman, J. L., & Pea, R. D. (2001). Transformative communication as a cultural tool for guiding inquiry science. *Science Education*, 85, 223 – 238.
- Popper, K. R. (1962). *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, Basic boks, Newyork, s. 39.
- Popper, K. R. (2005). *The Logic of Scientific Discovery*, *Routledge Classics*, London-New York, s. 11.
- Puvirajah, A. (2007). Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry. Doctoral Dissertation. Wayne State University, USA.
- Qian, G., & Alverman, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87, 282-292.
- Reed, C. Walton, D. (2005). Towards a formal and implemented model of argumentation schemes in agent communication. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 11, 173-188.
- Riddle, M. (2000). *Improving Argument by Parts*. In *Learning to Argue in Higher Education*. S. Mitchell and R. Andrews (Eds.), (pp 53-64). Portsmouth, Nh: Heinemann/Boynton-Cook.
- Rieke, R. D., & Sillars, M. O. (1984). *Argumentation And Decision Making Process* (2. Ed). Glenview, Il: Scott, Foresman and Company.

- Rubba, P. A. (1977). User's manual for the nature of scientific knowledge scale. ED146225.
- Russell, T. L. (1983). Analyzing Arguments in Science Classroom Discourse: Can Teachers' Questions Distort Scientific Authority? *Journal of Research in Science Teaching*, 20(1), 27-45.
- Ryan, A.G., & Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *ScienceEducation*, 76, 559–580. doi: 10.1002/sce.3730760602
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26, 387–409.
- Sagan, C. (2000). *Karanlık bir dünyada bilimin mum ışığı*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Sampson, V. & Clark, D. (2006). The development and validation of the nature of science as argument questionnaire (NSAAQ). Paper presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J., P. (2010). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95, 217-257.
- Sandoval, W. A. & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, (82)3, 498-504.
- Schommer, M. (1993). Comparisons of beliefs about the nature of knowledge and learning among postsecondary students. *Research in Higher Education*, 34(3), 355–370.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing epistemological belief research: tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6(4), 293-319.
- Schommer, M. (1998). The influence of age and schooling on epistemological beliefs. *The British Journal of Educational Psychology*, 68, 551-562.

- Schommer-Aikins, M. (2001); Duell, O. K.). Measures of people's beliefs about knowledge and learning. *Educational Psychology Review*, 13, 419-449.
- Shu, F.H. (1982). *The physical universe an introduction to astronomy*. California: University Science Books.
- Siegel, H. (1995). *Why should educators care about argumentation?* *Informal Logic*, 17(2), 159–176.
- Skoumois, M. (2009). The Effect of Sociocognitive Conflict on Students' Dialogic Argumentation about Floating and Sinking. *International Journal of Enviromental & Science Education*, 4(4), 381-399.
- Solomon, J. (1991). *Exploring the Nature of Science: Key Stage 3*. Glasgow, UK: Blackie.
- Subaşı, S. (2010). Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sugarman, H., Impey, C., Buxner, S., & Antonellis, J. (2011). Astrology beliefs among undergraduate students. *Astronomy Education Review*, 10(1), 010101.
- Şahin, D. (2014). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Argüman Yapıları. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şengül Turgut, G. (2007). Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin lise fizik öğrencilerinin epistemolojik inanışlarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Taslaman, C. (2008). *Kuantum Teorisi Felsefe ve Tanrı*. İstanbul: İstanbul Yayınevi.
- Taşar, M. F. (2003). Teaching History And The Nature of Science in Science Teacher Education Programs. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 30–42.

- Taşkın Can, B. (2005). Fen Öğretmen Adaylarının Fenin Doğası ve Öğretimi İle İlgili Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Thagard, P. (1988). *Computational Philosophy of Science*. MIT Press/Bradford Books.
- Tseng, Y. C., Tsai, C. Y., Hsieh, P. Y., Hung, J. F., & Huang, T. C. (2014). The relationship between exposure to pseudoscientific television programmes and pseudoscientific beliefs among Taiwanese university students. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 107-122. doi: 10.1080/21548455.2012.761366.
- Tobacyk, J. J., & Milford, G. (1982). Belief in paranormal phenomena: Assessment instrument developed and implications for personality functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 1029–1037.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. E., Rieke, R. D., and Janik, A. (1984), *An Introduction To Reasoning* (2nd Ed.). New York, NY: Macmillan.
- Toulmin, S. (2001). *Return to Reason*. Cambridge, MA/London: Harvard University Press.
- Tunca, Z. (2002). Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss. 16 – 21), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Turgut, H. (2009). “*The Nature of Science Teaching in the Context of Demarcation Issue.*” Paper presented at the 10. IHPST Biental Conference, Indiana, USA.
- Turgut, H., Akçay, H. & İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen Adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2621-2663.
- Tutar, H. (2014). *Bilim ve Sözde Bilim*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Tümay, H., (2008). Argümantasyon odaklı kimya öğretimi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Tümkiye, S. (2012). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet, sınıf, eğitim alanı, akademik başarı ve öğrenme stillerine göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 75-95.
- Türkmen, L. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Pegem Yayınevi, Ankara.
- Tytler, R. (2007), Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future. *Camberwell, AUS: Australian Council FOR Education Research (ACER) Press*.
- Uluçınar-Sağır, Ş. (2008). Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Unat, Y. (2001). *İlkçağlardan günümüze astronomi tarihi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Uslu, F. (2011). Bilimselliğin kriteri ve sınırları problemi- bilim, bilim olmayan ve sahte bilim. *Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 10(9), 5-35.
- Uyar, T. (2015). *Astrolojinin Bilimle İmtihani*, Kırmızı Kedi Yayınevi, İstanbul.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, S. F. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory. A Handbook Of Historical Backgrounds And Contemporary Developments*. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Van Zee, E., and Minstrell, J. (1997). Reflective Discourse: Developing Shared Understanding in a Physics Classroom. *International Journal of Science Education*, 19, 209-228.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2004). The role of students' understanding of the nature of science in a debate activity: Is there one? *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, Vancouver, BC, Canada.

- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting Discourse about Socioscientific Issues through Scaffolded Inquiry *International Journal of Science Education* 29(11), 1387-1410
- Walker, J.P., Sampson, V. Grooms, J. Anderson, B. & Zimmerman, C.O. (2012). Argument-Driven Inquiry in Undergraduate Chemistry Labs: The Impact on Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, and Attitudes Toward Science, *Journal of College Science Teaching*, 41 (4), 74-81.
- Walton, D. (1990). What is reasoning? What is an argument? *Journal of Philosophy*, 87, 399-419.
- Walton, D. N. (1992). *The Place of Emotion in Argument*. Pennsylvania: Pennsylvania State University Press.
- Walton, D. & Krabbe, E. C. W (1995). *Commitment in Dialogue*. Albany: SUNY Press. 11 Mart 2015 tarihinde <http://books.google.com.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Walton, D. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, NJ: Erlbaum Press.
- Walton, D. N. (1998). *The New Dialectic: Conversational Contexts of Argument*. Toronto, Ontario, Canada: University of Toronto Press.
- Walton, J. (1999). *Strategic Human Resource Development*. Financial Times, Prentice Hall, Pearson Education Limited. London, U.K.
- Walton, D. (2001). *Abductive, presumptive and plausible arguments*. *Informal Logic*, 21, 141–169.
- Walton, D. & Reed, C. (2003) *Diagramming, Argumentation Schemes and Critical Questions*, Frans H. van Eemeren, J. Anthony Blair, Charles A. Willard & A. Francisca Snoeck Henkemans, Dordrecht, Kluwer (Eds), *Anyone Who Has a View: Theoretical Contributions to the Study of Argumentation*, içinde (s. 195–211).
- Walton, D. (2005). *How to evaluate argumentation using schemes, diagrams, critical questions and dialogues*. Marcelo Dascal, Frans H. van Eemeren, Eddo Rigotti, Sorin

- Stati and Andrea Rocci (Eds), *Studies in Communication Sciences, Argumentation in Dialogic Interaction* içinde (s. 51-74).
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of Critical Argumentation*. Cambridge University Press, New York.
- Walton, D. (2007). *Visualization tools, argumentation schemes and expert opinion evidence in law*. *Law, Probability and Risk* 6, 119–140
- Walton, D. & Godden, D. M. (2007). *Informal logic and the dialectical approach to argument*. H. V. Hansen and R. C. Pinto (Eds), *Reason reclaimed* içinde (s.3-17). Newport News, VA: Vale Press.
- Walton, D., Reed, C., & Macagno, F. (2008). *Argumentation schemes*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Walton, D. (2012). Using Argumentation Schemes for Argument Extraction: A Bottom-Up Method. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 6(3), 33-61.
- Whitehead, J. (1989). “Creating a Living Educational Theory From Questions of the Kind, 'How Do I Improve My Practice?'”. *Cambridge Journal of Education*, Vol. 19, No.1, pp. 41-52.
- Yakmacı, Buket. (1998). Science (biology, chemistry and physics) teachers’ views on the nature of science as a dimension of scientific literacy. Unpublished master’s thesis, Boğaziçi University, İstanbul.
- Youn, I., Yang, K. M. and Choi, I. J. (2001). An analysis of the nature of epistemological beliefs: investigating factors affecting the development of south korean high school students. *Asia Pacific Education Review*, 2(1), 10-21.
- Yerrick, R., Parke, H., and Nugent, J. (1997). Struggling to Promote Deeply Rooted Change: The “Filtering Effect” of Teachers’ Beliefs on Understanding Transformational View of Teaching Science. *Science Education*, 81, 137-157.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower Track Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.

- Yeşildağ, F., Günel, M., & Yılmaz, A. (2010, Eylül). İlköğretim 8. Sınıf Seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesini Öğrenmede Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), İzmir.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim Felsefesi* (13.Basım). İstanbul: R
- Yılmaz-Tüzün, Ö. and Topçu, M. S., (2008) Relationships among preservice science teachers' epistemological beliefs, epistemological world views, and self-efficacy beliefs. *International Journal of Science Education*, 30, p.65-85.
- YÖK ve Dünya Bankası (1997). Milli Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitim Dizisi,
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81, 483–496.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.
- Zohar, A., and Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



## 7. EKLER

### Ek-1: Etkinlik-1: Ben Rektör Olsaydım...

Ad-Soyad:.....

#### Ben rektör olsaydım...

#### Ön Bilgi:

Astronomi, gök cisimlerinin konumlarını, maddesel varlıklarını geçmişten günümüze geçirdikleri farklılıkları, fiziksel ve kimyasal yapılarını araştıran ve bunlarla ilgili teoriler sunan bilim dalıdır. Astronomi kelimesi Yunanca gök cisimi anlamına gelen “astron” ile kanun, gelenek veya tayin etmek anlamına gelen “nomos” kelimelerinden türemiştir. Astronomi; Yer, Ay, Güneş Sistemi’ndeki gezegenler, yıldızlar, yıldızlararası ortam ile galaksileri konu alan bilim alanıdır (Düşkün, 2011).

Astronomi tüm bilimlerin en eskisidir (Trumper, 2006). Astronomi pratik uygulamaları ve felsefi etkileri ile tüm tarih boyunca geçmişten günümüze toplumlarda köklü yer edinmiştir (Percy, 1998).

Gezegen ve yıldızların devinimlerine bakarak geleceğe ilişkin öngörülerde bulunan astrolojinin ise yaşı binlerce yıl ile ölçülmektedir. Aslında Astroloji’nin doğuşu, ilkel dönemlerde tarımla uğraşan toplumların mevsimleri ve ekim zamanlarını hesaplamak için Güneş’i, Ay’ı ve Venüs’ü kullanmış olmasına dayanır. İlk Astrolojik gözlemler, hayatın gerçeklerini anlama çabasında olan Sümer rahiplerinin Ay ve Güneş tutulmalarını incelemesiyle başlamıştır diyebiliriz.

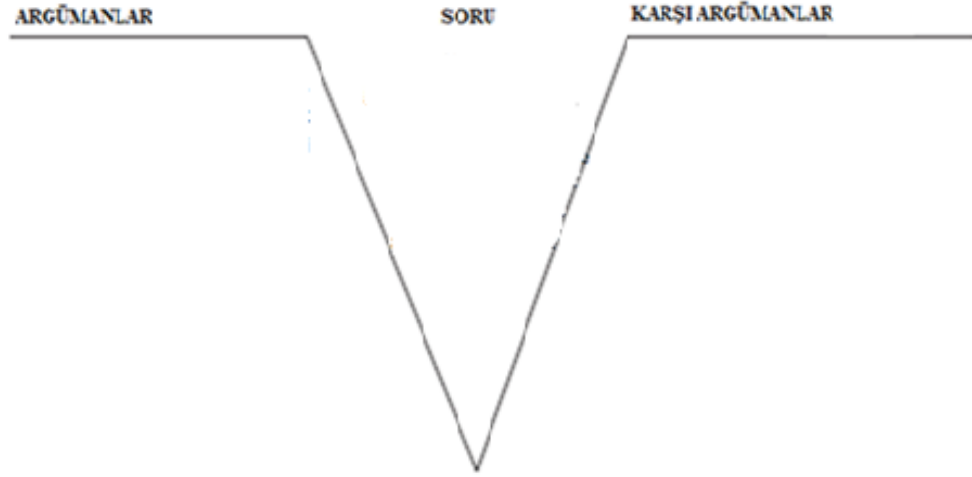
Eski çağlarda oldukça önemli olan astronominin doğuşu ve gelişmesinin uygarlık safhalarıyla sıkı bir bağlantısı vardır. Astronomiye karşı ilginin doğuşu, tarım faaliyetleriyle başlamıştır. Tarım, mevsimlerin zamanını önceden bilmeye yani takvim bilgisine ihtiyaç duymaktadır. İlk medeniyetlerden özellikle Mısırlılar takvimle yakından ilgilenen uygarlık olmuştur. Çünkü bu uygarlık Nil Nehri’nin kenarında konumlanmıştı ve nehir her yıl aynı dönemde taşıp ekinlerinin ziyan olmasına sebep oluyordu. Böylece tarımsal faaliyetler için uygun zamanların önceden kestirilmesi, takvim çalışmalarının doğmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, eski uygarlıklar (Mısırlılar, Mezopotamyalılar) sadece zaman belirlemek için astronomiye ilgi duymamışlardır. Aynı zamanda bu medeniyetlerdeki dini unsurlar da astronomi bilimine olan merakı güçlendirmiştir (Unat, 2001). Örneğin, Babil’li din adamlarının denetimi altında bulundukları kitlelere esin kaynağı olarak sundukları astronomi basit bir panteistik din olarak ortaya çıkmıştır. Babil’li kitleler Marduk (Jüpiter) ve bibbunun (gezgin yıldızlar) diğer üyelerini kızdırmaktan korktukları için onların yerdeki temsilcileri olan din adamlarını dinlememe yürekliliğini gösterememişlerdir (Jerome, 2009).

Asur ve Akad devletlerini yıkarak talih silsilesinden silen Kalde İmparatorluğu’nda Astroloji, ilk olarak bugünkü anlamında incelenmeye başlandı. İlk ciddi yıldız atlaslarını ve ilk Astrolojik gözlemleri yaptılar. Kaldeliler, Sümerlilerde sayısı 18 olan Zodyak takımı yıldızlarının sayısını 12’ye indirmişlerdir. Astroloji’nin temeli olan burçlar kuşağını ve Güneş’in hareketlerini ilk olarak yine Kaldeliler incelemişlerdir.

Günümüzde, yazılı ve görsel medyada ilgi ile takip edilen astroloji köşelerinde, insanların doğdukları gün ve saate bağlı olarak sahip oldukları burçlara göre karakter analizleri yapılmakta ve bu doğrultuda öğütler verilmektedir. Son yıllarda astroloji giderek yayılmakta ve daha etkili olmaktadır. ABD’deki tüm gazetelerin (toplam 1230 gazete) dörtte üçünden çoğu, günlük astrolojik fal sütunları içeriyor. Bilgisayarlı horoskopların ederi inanılmaz derecede yüksek: 9,95 dolardan başlayıp, “ek danışmanlıklarla” bu eder kendisini dörde beşe katlamaktadır. Ayrıca, ABD’deki altı üniversitenin, öğrencilere astroloji dalında kurslar önerdiği bilinmektedir (Jerome, 2009).

Siz bir üniversite rektörüsünüz. Üniversitenizde astroloji ile ilgili bir kürsü kurmak veya astroloji ile ilgili kurslar vermek üzere size bazı talepler ulaşmıştır. Üniversitede yapılacak bu çalışmalarla gelecek hakkında daha sağlıklı bilgilere erişilebileceği ve insanlara bunun nasıl yapılacağıın öğretilmesi amaçlanmaktadır.

Önce bir bilim insanı daha sonra da bir rektör olarak bu talebe nasıl yanıt verirdiniz? Gereçekleriyle birlikte belirtiniz.



#### Kritik Sorular

	<b>EVET veya HAYIR</b>	<b>Evetse, Hangi Argüman?</b>
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

#### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

**Kaynak:**

- 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, Malatya.
- Jerome, L. (2009). *Astroloji Çürütüldü*. İstanbul: Kültür Üniversitesi Yayınları.
- Percy, J. R. (1998). Astronomy education: An international perspective. L. Gougenheim, D. McNally ve J. R. Percy (Editörler), *New trends in astronomy teaching* (s. 2-6). Cambridge, US: Cambridge University Press.
- 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.
- Unat, Y. (2001). *İlkçağlardan günümüze astronomi tarihi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

## Ek-2: Etkinlik-2: Burçlarla Karakter Analizi

Ad-Soyad:.....

### Burçlarla Karakter Analizi

Nazlı'nın annesi Safiye Hanım komşusu Nurhan Hanıma dert yanmaktadır:

- Şu kızdan neler çekiyorum bir bilsen Nurhancım, bazen keşke bir hafta sonra doğsaydı diye hayıflanmıyor değilim.

Nurhan Hanım:

- Ne alakası var komşum? Bir hafta sonra doğsaydı ne olacaktı ki?

Safiye Hanım:

- Aa ne demek ne alakası var canım! Bizim kız akrep burcu. Bir hafta sonra doğsaydı yay burcu olacaktı. O zaman bu kadar inatçı ve başına buyruk olmazdı. Bak bizim Ayşe Hanım'ın kızı Elif'e ne kadar uyumlu ve geçimli bir kız, tam bir terazi burcu işte.

Nurhan Hanım:

- Bir âlemsin Safiye 'cim. Yani Nazlı'nın tüm huyları burcuna mı bağlıyorsun? Bizim Duygu da akrep burcu ama hiç Nazlı'ya benzemiyor. Buna ne diyeceksin?

Safiye Hanım:

- Mutlaka Duygunun yükselen burcu farklıdır. Sen bu burçları hafife alıyorsun ama gazetede burcumla ilgili ne okusam çıkıyor. Kaç kere denedim.

Nurhan Hanım:

- Ne gibi mesela?

Safiye Hanım:

- Daha geçen gün burcumda "Bugün yoğun duygular ve farklı heyecanlar yaşayabilirsiniz." yazıyordu ve akşam Rıfki elinde bir demet çiçekle kapıda belirmesin mi?

Nurhan Hanım:

- Yani sen başka burçtan olsaydın Rıfki Bey o gün eli boş gelecekti yani?

Safiye Hanım:

- Tabi senin bunlara inanmanı beklemek çok saçma. Sen tipik bir Başak burcusun.

Nurhan Hanım:

- Ne alakası var canım?

Safiye Hanım:

- Başak burcundan olanlar aynı senin gibi ince eleyip sık dokurlar, hep zorluk çıkarır, önemsiz şeyler üzerinde fazlaca dururlar.

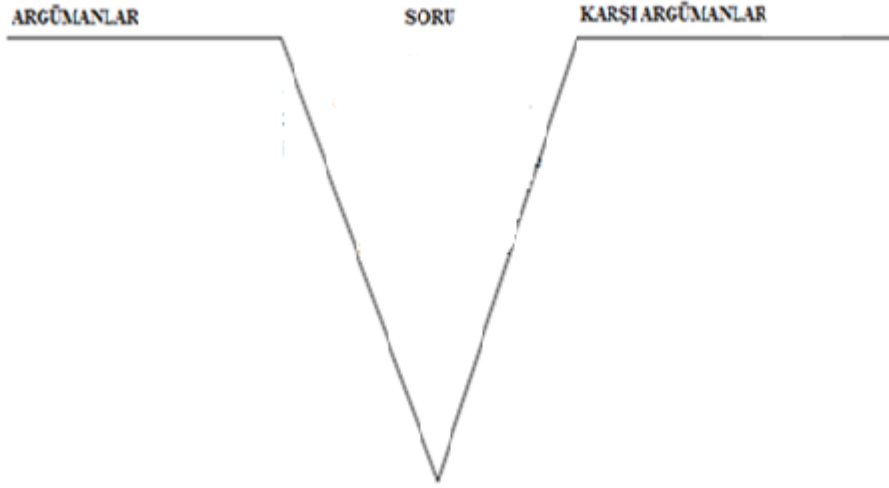
Nurhan Hanım:

- Yani dünya üzerindeki milyonlarca başak burcu insanları hep aynı özellikte diyorsun?

Safiye Hanım:

- O kadar basit olsa herkes anlardı Astrolojiden. Bu işlerin bir sürü hesapları var. Onlara benim aklım ermez ama etrafımdaki kime baksam hep burçlarını bilmişimdir. Sen beni dinle. Arada bir burcunla ilgili yorumlara şöyle bir göz at. Hem ne kaybedersin ki!

**Yukarıdaki diyalogu okudunuz. Sizce astrolojik burçlarda belirtildiği insanların karakterleri doğum tarihleri ile ilgili olabilir mi? Bu yaklaşımı ne kadar bilimsel buluyorsunuz? Gereçleriyle birlikte belirtiniz.**



### Kritik Sorular

	<b>EVET veya HAYIR</b>	<b>Evetse, Hangi Argüman?</b>
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

### **Ek-3: Etkinlik-3: Okuduğumuz Haberler Ne Kadar Bilimsel?**

Ad-Soyad:.....

#### **Okuduğumuz Haberler Ne kadar bilimsel?**

Bir internet haber sitesinin bilim editörü olduğunuzu varsayın. Göreviniz yazılı ve görsel medya araçlarında yer alan haberleri bilimsel olup olmadıklarını inceleyerek, bilimsel olanlara haber sitesinde yer vermektir. Bugün karşınıza çıkan aşağıdaki iki haberin bilimselliğini sorgulayarak bu haberlere haber sitenizde yer verip vermeyeceğinize karar veriniz. Bunu yaparken gerekçelerinizi de her haberin altına yazınız.

#### **Haber 1**

#### **Dokuzuncu Gezegen mi?**

#### **Erdem Aytekin**



Şimdilik Gezegen 9 ismi verilen gezegenin Plüton'dan kütlece 5000 kat daha büyük olduğu ve cüce gezegenlerin aksine komşuluğundaki bölgede kütleçekimsel olarak baskın bir gök cismi olduğu düşünülüyor. Hatta kütle çekimsel baskınlığı Güneş Sistemi'ndeki birçok gezegenden daha fazla.

Batygin ve Brown *Astronomical Journal*'da yayımladıkları makalede Neptün ötesindeki ve ağırlıklı olarak buzlu gök cisimlerinden oluşmuş Kuiper Kuşağı olarak bilinen bölgede dolanan nesnelere anormalliklerden hareketle bu bölgede kütlece Dünya'dan çok daha büyük ve çevresine kütle çekimsel olarak baskın bir gezegenin varlığını konu aldılar.

Başlangıçta böyle bir gezegen olup olmadığı konusunda oldukça şüpheli davranan araştırmacılar, Kuiper Kuşağı'ndaki nesnelere yörüngelerini daha detaylı olarak inceledikçe, bu bölgede çevresine kütle çekimsel olarak baskın bir cisim olduğuna biraz daha ikna oldu. Dokuzuncu gezegenin varlığı gözlemlerle de kanıtlanırsa Güneş Sistemi ile ilgili kitapları ve bilgileri güncellememiz gerekecek.

Kuramsal keşif 2014'te Chad Trujillo ve Scott Sheppard'ın, Kuiper Kuşağı'ndaki uzak 13 cismin yörüngelerindeki benzerlikleri incelerken, küçük kütleli bir gezegen bulmuş olabileceklerini işaret

etmesiyle başlıyor. Ardından problemi Batygin ve Brown ele alıyor ve bir süre sonra Trujillo ve Sheppard'ın incelediği cisimlerden altısının benzer yönde yörüngelerde dolaştığını fark ediyorlar. Rastgelelikten uzak bu tuhaf davranışın olasılığını %0,007 olarak hesaplayan Batygin ve Brown başka bir kütleli bu cisimlerin yörüngesini şekillendirdiğini düşünmeye başlıyor.

İlk olasılık bu bölgede tahmin edilenden daha fazla keşfedilmemiş cismin olabileceği, fakat bu olasılık Kuiper Kuşağı'nın kütleli şu an bildiğimiz toplam kütleli 100 katı olması demek. Dolayısıyla bu çok düşük bir olasılık. İkinci ve daha yüksek olasılık ise bu bölgede kütlece baskın bir gezegen olması.

Bilgisayar modelleri Dünya'dan 10 kat büyük, yörünge dolanımı 10.000 ile 20.000 yıl arasında bir gezegenin varlığına işaret ediyor. Kuiper Kuşağı'ndaki daha fazla cismin yörüngesinin incelenmesiyle gezegenin var olduğuna dair daha kuvvetli kanıtlar elde edilebilir. Gezegenin Uranüs ve Neptün'ün çekim etkisinden dolayı Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında dış yörüngeye itilmiş olabileceği düşünülüyor.

Gezegen 9 Güneş'ten çok uzak olduğu için teleskoplarla gözlemi hayli zor. Brown'un söylediğine göre Şili'deki Large Synoptic Survey Telescope bu gezegenin gözlemlenmesi için ideal olabilir. Bu teleskobun ise 2020 senesinde bitmesi planlanıyor.

Batygin ve Brown'un Astronomical Journal'da yayımlanan bu keşfi, buzul gök cisimlerinin çoğunlukta olduğu Kuiper Kuşağı olarak bilinen Neptün ötesi cisimlerden oluşan bölgenin bilinmeyen özellikleri ile ilgili birçok soruyu yanıtlayacak gibi görünüyor. Şimdilik Güneş Sistemi'nin dokuzuncu gezegenine ait deliller var. Bu bulguların gerçek olup olmadığını ise Kuiper Kuşağı'ndaki nesnelere daha detaylı incelenmesi ve gözlemler gösterecek.

Kaynak: <http://bilimteknik.tubitak.gov.tr/makale/dokuzuncu-gezegen-mi>

**Haberdeki bilimsellik ölçütlerine uygun unsurlar:**

**Haberde bilimsellik ölçütlerine uygun olmayan unsurlar:**

**Sonuç (Bu habere sitenizde yer verir misiniz?):**

## Haber 2

### NASA'yı şaşkına çeviren fotoğraf



NASA'nın Mars'ta hayat izleri aramak üzere gönderdiği Spirit adlı keşif aracının geçtiği görüntü uzmanları şaşkına çevirdi. Geçilen fotoğrafları uzun süredir inceleyen uzmanlar, sanki yürüyormuş ya da bir tepeciğe oturmuş gibi görülen bir "yaratık" tespit etti.

### **İŞTE ŞAŞIRTAN GÖRÜNTÜLER**

Uzay aracının Mars'tan geçtiği şaşırtıcı fotoğrafta, sanki öylesine dolaşan "çıplak yaratık", bir tepeciğe tırmanmış ve oturuyormuş gibi görülüyor. Sipirit'in geçtiği fotoğrafları 4 yıldır en ince ayrıntısına kadar inceleyen uzmanlar, fotoğraflardan birisinde küçük yeşil bir "yaratık"ın olduğunu farketti. Görüntüde insan fizyonomisini de andıran "yaratık", dağlık alanda yürüyüp, tepciklerden birisindeki kayanın üzerine oturmuş gibi görülüyor. Gayet rahatmış gibi bir pozisyonda kameralara görüntüsü yansıyan "yaratık"ın kolu, iki ayağından birisinin üzerindeymiş gibi algılanıyor.

Görüntülere kuşkuyla yaklaşanlar, objektiflere yansıyan bu görüntünün, sadece eski bir kaya oluşumu olabileceği görüşünde ısrarlı. Mars'tan daha önce de benzer resimlerin geldiğini ama daha sonra onların gezegenin yüzey şekillerine ait olduğunun anlaşıldığını belirten uzmanlar temkinli olmak gerektiğini söylüyorlar.

İngiliz Dailymail'in haberine göre uzun süredir fotoğrafları inceleyen uzmanlardan biri görüntüyle ilgili olarak, "Bu fotoğraf çok şaşırtıcı. Mars'ta çıplak bir "yaratığın" gezindiğini görünce gözlerime inanmadım" dedi.

NASA'nın Mars'a gönderdiği Sipirit adlı keşif aracı şimdilerde yeni görevini sürdürüyor. Sipirit keşif aracı, 5 yıl önce gönderilmişti.

Kaynak: <http://www.hurriyet.com.tr/nasayi-saskina-ceviren-fotograf-8077868>

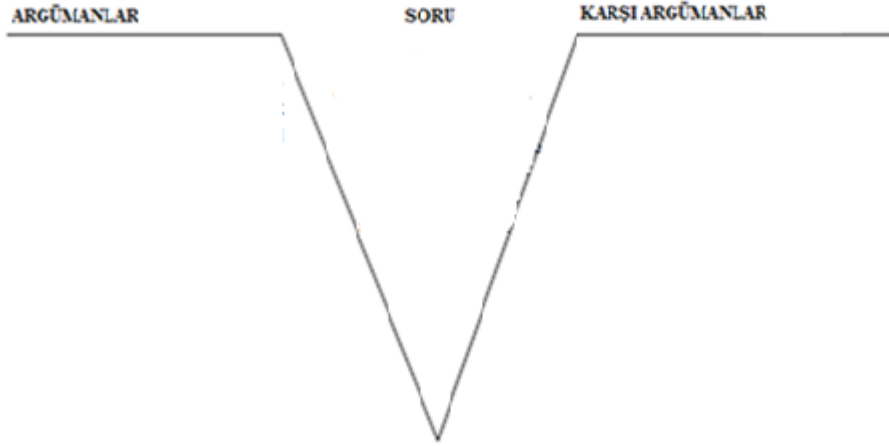
Haberdeki bilimsellik ölçütlerine uygun unsurlar:

Haberde bilimsellik ölçütlerine uygun olmayan unsurlar:

Sonuç (Bu habere sitenizde yer verir misiniz?):



İki haberle ilgili değerlendirmelerinizden sonra aşağıdaki Vee diyagramını doldurunuz.



### Kritik Sorular

	EVET veya HAYIR	Evetse, Hangi Argüman?
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

## Ek-4: Etkinlik-4: Aya Yolculuk

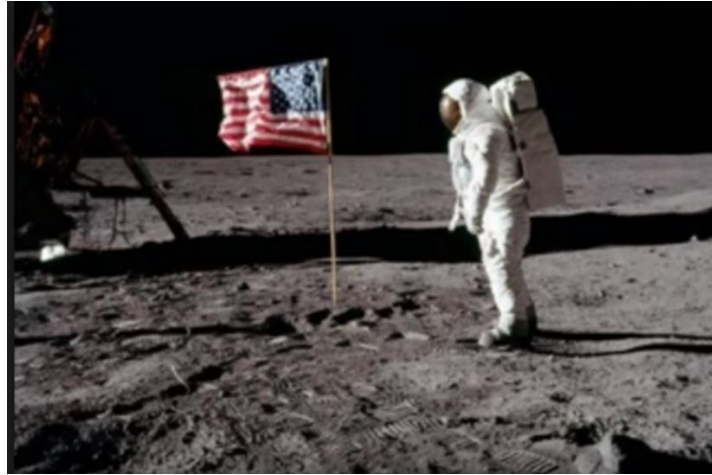
Ad-Soyad:.....

### Aya yolculuk

Üzerinden yıllar geçmesine rağmen insanoğlunun üzerinde hala tartıştığı bir konu da Amerikalı astronotların Apollo projesi ile 1969 yılında Aya ayak basmasıdır. Pek çok insan aslında böyle bir olayın olmadığı, Amerika'nın çeşitli siyasi ve ekonomik amaçlarla böyle bir projeyi kurguladığı ve tüm insanları buna inandırdığını iddia etmektedir. Ay sahtekârlığı olarak adlandırılan bu olguya inananlar ikiye ayrılmaktadır. Bazıları Apollo projesinde hiç uçuş olmadığını ve her şeyin kurmaca olduğunu savunurken bazıları da Ay yörüngesine bir uzay aracının yerleştirildiğini ama Ay yüzeyine iniş yapılmadığını savunmaktadırlar.

Bu inancı sahip olanların ortaya koydukları iddialar şunlardır:

İddia 1: Aya iniş fotoğraflarındaki ışıklandırmanın yapay olduğu savı. NASA'nın Ay yüzeyinde kullandıkları tek ışık kaynağını güneş olarak belirtmesine karşın fotoğraflarda bu tezi çürüten gölgeler olması.



İddia 2: Ay yüzeyinde sıcaklığın  $-170^{\circ}$  ila  $+150^{\circ}$  C civarında olması nedeniyle aya gerçekten inmiş olmaları durumunda Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'in fotoğraf makinelerinin vesaire erimiş veya donmuş olmaları gerektiği.

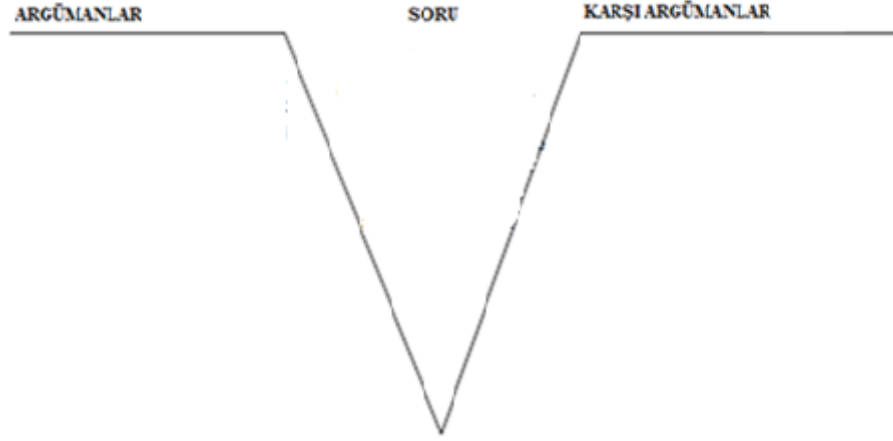
İddia 3: Bazı video görüntüleri: Mesela A-15 filminde bir astronotun omuz hizasından cisimleri bırakış sahnesinde cisimlerin hızı ve kat ettikleri mesafe analiz edildiğinde bu görüntünün ya Dünya'da çekilip yarı hızda oynatıldığı ya da ayda olduğu iddia edilen astronotun sadece 115 santimetre boyunda olması gerektiği iddia edilmiştir. Atmosfersiz ve dolayısıyla rüzgârsız ve oksijensiz ay yüzeyinde Amerikan bayrağının dalgalanması ve LEM örümceklerin Ay yüzeyinden kalkarken ateş ve duman çıkarmalarının imkânsızlığı öne sürülmüştür.

İddia 4: 1969-1972 yılları arasında devam eden Apollo projesinden sonra NASA'nın bir daha aya gitmekteki isteksizliği.

İddia 5: 1969'ların teknolojisiyle aya canlı yayın yapabilecek TV donanımı götürüp çalıştırmanın imkânsız olduğu savı.

**Soru: Bir bilim kurulu üyesi olduğunuzu varsayarak bu iddiaların bilimsel olup olmadığına nasıl karar verirdiniz? Nedenlerini de belirterek açıklayınız.**

Aya yolculuk etkinliği ile ilgili aşağıdaki Vee diyagramını doldurunuz.



### Kritik Sorular

	EVET veya HAYIR	Evetse, Hangi Argüman?
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

### **Kaynak**

- URL1, (2016). [http://www.gezmek.org/pageID\\_7065878.html](http://www.gezmek.org/pageID_7065878.html) (14.01.2016)
- URL2, (2016). [https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay%27a\\_hi%C3%A7\\_gidilmedi%C4%9Fi\\_iddias%C4%B1#Kaynak.C3.A7a](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay%27a_hi%C3%A7_gidilmedi%C4%9Fi_iddias%C4%B1#Kaynak.C3.A7a) ( 15.01. 2016).
- URL3, (2016). <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/aya-gercekten-ayak-basildi-mi-iddialar-ve-komplolar/12240#ad-image-0> (04.02.2016).
- URL4, (2016). <http://kompleteorilerimiz.blogcu.com/apollo-11-ve-aya-gitme-yalani/674498> (14.03.2016).

## Ek-5: Etkinlik-5: UFO

Ad-Soyad:.....

### UFO

UFO (Unidentified Flying Objects) yani Türkçe adıyla Tanımlanamayan Uçan Cisimler, binlerce yıldır insanoğlu tarafından merak edilen konuların başında gelmektedir. Dünya dışı yaşam formlarının zaman zaman gezegenimizi ziyaret ettiğini, bizleri incelemek amacıyla gezegenimizden canlı ve cansız örnekler aldıklarını ve hatta dünya medeniyetine katkıda buldukları iddialarını mutlaka duymuşuzdur. Son yıllarda, görüntüleme tekniklerinin iyileşmesinin ardından fotoğraf ve videolarla desteklenen bu iddialar yazılı ve görsel medyada kendine oldukça fazla yer bulmaktadır. Pek çok insan, toplum tarafından oldukça ilgiyle takip edilen bu haberlere inanıp inanmamakta kararsız kalmaktadır. UFO'ların varlığına inanan ve diğer insanların da bu olguya inanmasını isteyenler, şimdiye kadar elde edilen kanıtların yeterli olduğunu ama bazı baskı çevreleri tarafından gerçeklerin gizlendiğini iddia etmektedirler. Örneğin, devlet yetkililerinin elinde dünya dışı yaşam ve onların gezegenimizi ziyaretleri hakkında pek çok bilgi ve kanıt olmasına rağmen toplumda panik oluşmaması için bunların gizlendiğine inanmaktadırlar. Bilim insanlarının bu konudaki tutumlarını tutucu, hatta bağnazca bulan bu çevreler, eninde sonunda tüm insanlığın UFO gerçeğiyle yüzleşeceğine inanmaktadır.

Bilim insanları ise şimdiye kadar kayda geçen UFO iddialarının hiçbir somut gerçeğe dayanmadığına dikkat çekerek, bu tür olayları hayal gücünün ve bilinçaltının insanlara bir oyunu olarak yorumlamıştır. Bazı bilim insanları daha da ileri giderek bazı çevrelerin toplumda var olan bu meraktan faydalanarak insanları bilerek yanılttıkları ve bu yolla maddi kazanç elde ettiklerini ileri sürmüşlerdir.

Peki, her gün televizyon, radyo, gazete, dergi veya internet yoluyla bu tür haberlerle karşılaşan bizler ne yapacağız? Bilim insanları gerçekten bu konuda fazla tutucu mu davranıyorlar? Ortaya konulan kanıtların hepsi gerçekten sahte mi? Uçsuz bucaksız evrende gerçekten yalnız mıyız? Yoksa bu tür yanıltıcı haberlere inanmakla bazı çevrelerin çıkar elde etmelerine yardım mı ediyoruz?

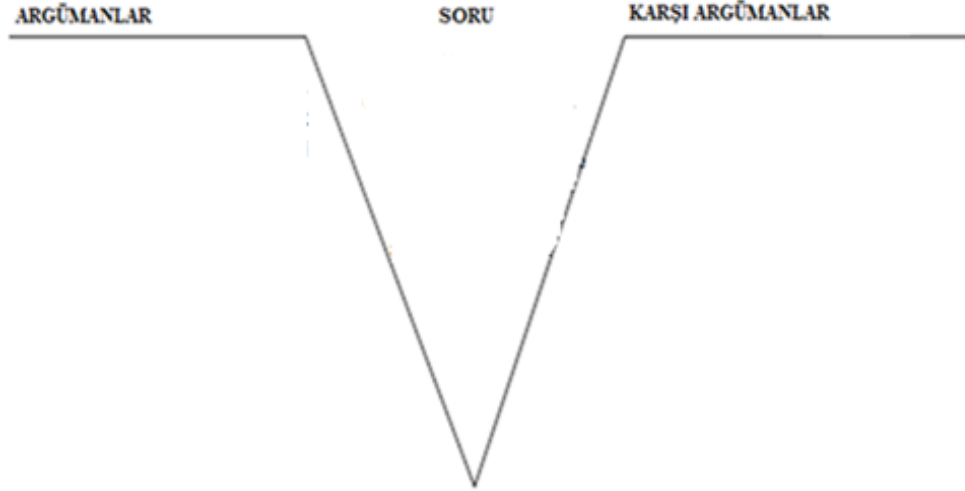
Aşağıda, UFO olgusunu farklı açılardan ele alan iki görüş sunulmaktadır. Birinci görüş, kendilerini bilimi halka ulaştırmak, bilimsel gerçeklerle ilgili olarak halkı bilgilendirmek, popüler bilim ürünleri yaratmak, bilimsel aydınlanmayı desteklemek ve ileri götürmeyi amaçlayan bir hareket olarak adlandırılan "Evrin Ağacı" internet sitesinden alıntılanmıştır. İkincisi görüş ise, kendilerini, Türkiye'nin, dünya dışı zeki yaşam ve "ufoloji" konusunda bilimsel araştırmalar yaptığını iddia eden Sirius UFO Uzay Bilimleri Araştırma Merkezi'dir.

Görüş 1: <http://www.evrinagaci.org/fotograf/83/3320>

Görüş 2: <http://siriusufo.org/haktan-akdogan-evrende-yalniz-degiliz/>

İki görüşü de değerlendirdikten sonra "UFO" konusunda sizin değerlendirmeniz nedir? Dünya dışı yaşam ve bunu konu alan haberlerle ilgili ne düşünüyorsunuz?

Bu konuyla ilgili değerlendirmelerinizden sonra aşağıdaki Vee diyagramını doldurunuz.



#### Kritik Sorular

	EVET veya HAYIR	Evetse, Hangi Argüman?
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

#### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

## Ek-6: Etkinlik-6: Antik Uzaylılar

Ad-Soyad:.....

### Antik uzaylılar

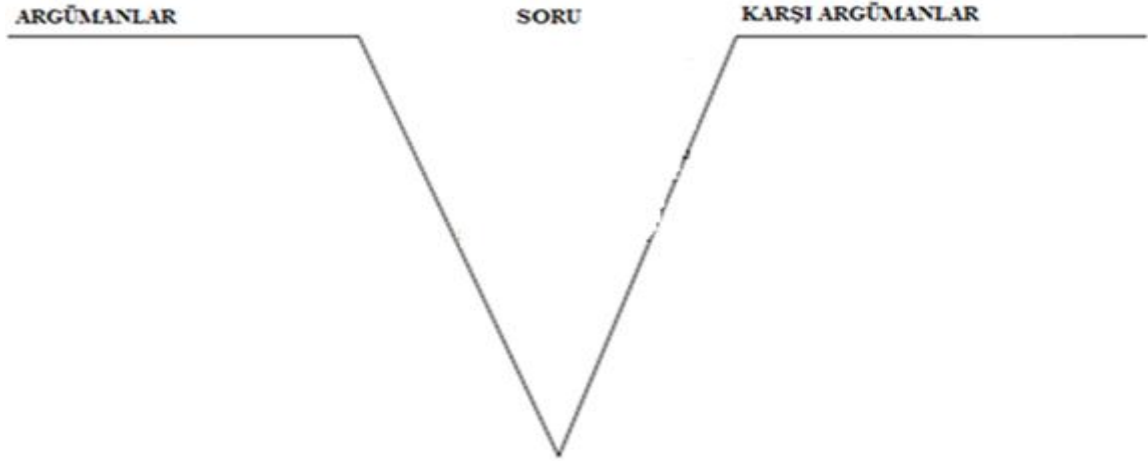
Cereci (2012), belgesel filmini, bilimin gereği olan belgeleme, sanatın gereği olan estetik ve filmin gereği olan kurgunun bir araya getirip bütünleştirdiği unsurlar olarak tanımlamıştır. Bilimsel öğeleri geniş kitlelere ulaştırmanın en elverişli araçlarından biri olan belgesel filmler, son yıllarda gelişen sinema teknikleriyle çok daha çekici bir hal almıştır. Günümüzde bilimin neredeyse her alanında pek çok ilgi çekici belgesel bulunabilmektedir. Her insanın gidemeyeceği yerleri keşfetmek, inceleyemeyeceği belgeleri görebilmek ya da tanık olamayacağı bir deneye tanık olmak belgesel filmlerin bizlere sağladığı kolaylıklardan sadece bir kaçıdır. Bu sebeple, okullarda bazı konuların aktarılmasında belgesel filmlerden yararlanılmakta veya daha genel anlamda kitleleri bilgilendirme, eğitime, bilinçlendirme amacıyla ulusal yayın organlarından belgesel filmler gösterilmektedir (Vardar, 2007).

Belgesel film içindeki her görüntü belki birkaç saniye sürmekte ancak görüntüye, süresinden çok daha fazla anlam yüklenmekte, insanın varlığı ve yaşam serüveniyle ilgili çok sayıda ileti aktarmaktadır” (MacDougall, 1993, 39). Bu anlamda belgesel filmlerin izleyici üzerindeki etkisi oldukça yüksektir.

Belgesel izleyicisinin o belgeselden belki de ilk beklentisi gerçekleri içermesidir. Çünkü Barsam’ın da (1973) ifade ettiği gibi belgesel film, içinde gerçek unsurların da bulunduğu diğer film türlerinden çok daha fazla gerçekleri içermelidir. Bir başka deyişle izleyicinin belgeselde gördüğü ve duyduğu her bilgiyi bilimsellik ölçütlerini karşılayan, güvenilir bilgiler olarak kabul etmesi oldukça doğaldır. Bunun yanında belgesel filmler yalnızca belgelerle yetinen bir tür olmaktan öte, bilimsel temellerden yola çıkarak sorular soran ve sorduran; yanıtların yaşama ve insanlığa katkıda bulunmasını öngören yapımlardır (Nichols, 2001). Dolayısıyla belgesel filmler, izleyicilerin zihninde yeni ufuklar açarak bilime olan ilgilerinin ve meraklarının artırılmasına yardımcı olurlar.

Bu etkinliğimizde “Antik Çağda Uzaylılar (Ancient Aliens)” isimli belgeselden bir bölüm izleyeceğiz. History Channel tarafından hazırlanan belgesel serisi, “antik çağda uzaylılar” teorisine dayanmaktadır. Bu teorinin savunucularına göre bilim ve mühendislikte son derece ileri düzeyde olan dünya dışı varlıklar binlerce yıl önce dünyaya ayakbastılar ve ilk çağ uygarlıklarıyla bildiklerini paylaşarak insanlık tarihini sonsuza dek değiştirdiler. Antik uzaylılar teorisi, başka gezegenlerde de hayat olduğu ve insanlarla dünya dışı varlıkların yollarının daha önce kesiştiğini söyleyen yüzlerce yıllık bir düşünceden doğmuştur (History Channel, 2016).

Sizlerden istenen, belgeseli izlerken belgeselde yer alan bilgilerin bilimsellik ölçütlerini karşılayıp karşılamadığına dikkat etmeniz ve bu belgeselin yukarıdaki parçada sözü edilen “belgesel filmler” kavramı ile örtüşüp örtüşmediğine karar vermenizdir. Belgesel ile ilgili değerlendirmeleriniz sonucunda ortaya koyacağınız argüman veya argümanları aşağıdaki Vee diyagramına kaydediniz.



### **Kritik Sorular**

	<b>EVET veya HAYIR</b>	<b>Evetse, Hangi Argüman?</b>
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	EVET HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	EVET HAYIR	

### **Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular**

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

#### **Kaynaklar:**

- Barsam, R., M. (1973). Nonfiction Film A Critical History. New York: Dutton.
- Cereci, S. (2012). Belgesel Film ve Zaman İlişkisi. Akademik Bakış Dergisi, 29, <http://www.akademikbakis.org/eskisite/29/18.pdf> sayfasından elde edilmiştir.
- URL1, (2016). <http://www.history.com/shows/ancient-aliens/about> (03.03.2016)
- Macdougall, David (1993). "When Less is Less: The Long Take in Documentary". Film Quarterly. Vol. 46(2), (36- 46).
- Nichols, Bill (2001). "Documentary Film and the Modernist Avant-Garde". Critical Inquiry. Vol. 27 (4), (580-610).
- Vardar, B. (2007). "Belgesel Sinemacı Bir Misyoner " mi dir?".Belgesel Sinema 2007, (205-208).

## Ek-7: Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Ölçeği

	AÇIKLAMA	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	X
1	Bilim, dua edenlerin hasta ya da yaralı insanları nasıl iyileştirdiklerini açıklayamaz.	1	2	3	4	5	
2	Bilimsel bir araştırmada bütün değişkenler dikkate alınmalıdır.	1	2	3	4	5	
3	Astrologlar, gökyüzündeki yıldızları kullanarak insanların geleceğini ve/veya karakterlerini doğru tahmin edebilirler.	1	2	3	4	5	
4	Dünyayı ziyaret eden dünya dışı canlılar vardır.	1	2	3	4	5	
5	Bilim insanları bir hipotezi bilimsel denemelerle desteklerler.	1	2	3	4	5	
6	Bilimsel deneyler mucizeleri açıklamak için kullanılabilirler.	1	2	3	4	5	
7	Evler, ölen insanların hayaletleri tarafından ziyaret edilebilir.	1	2	3	4	5	
8	Yayımlanmış olan bütün sonuçların ve bulguların diğer bilim insanları tarafından kontrol edilmiş olması önemlidir.	1	2	3	4	5	
9	Bilim, doğüstü olaylar, hayaletler, duyu ötesi algılar ve uzaylılar gibi konuları içerebilir.	1	2	3	4	5	
10	Bilimsel araştırma deneyler yoluyla veri toplamayı içerir.	1	2	3	4	5	
11	Hayalet avcıları, normal ötesi (paranomal) iddiaları bilimsel yöntemleri kullanarak destekleyebilirler.	1	2	3	4	5	
12	Hipotezler bilgiye dayalı tahminlerdir.	1	2	3	4	5	
13	Bilimsel sonuçlar için kanıtları toplama işlemleri, diğer bilim insanları tarafından tekrar edilebilir olmalıdır.	1	2	3	4	5	
14	Doğüstü olaylar bilimsel denemelerin konusu değildir.	1	2	3	4	5	
15	Bilimsel bilgiler yeni kanıtlar ışığında yeniden gözden geçirilebilir veya değiştirilebilir.	1	2	3	4	5	
16	Tedavi için vücuda ya da vücudun yakınına mıknatıs koymak geçerli bir tıbbi yoldur.	1	2	3	4	5	
17	Doğüstü olaylar bilim ile açıklanabilir.	1	2	3	4	5	
18	Bilimsel bilgi kesindir ve değişmez.	1	2	3	4	5	
19	Bilim hayaletler ve duyu ötesi algılar gibi konuları içemez.	1	2	3	4	5	
20	Bilim insanları uzaylıların dünyayı ziyaret ettiğini ispatlamak için veri toplayabilirler.	1	2	3	4	5	
21	Bazı insanlar, insanların avuç içlerini okuyarak geleceklerini doğru olarak anlatma yeteneğine sahiptirler.	1	2	3	4	5	
22	Bilim insanlarının bilimsel araştırma yaparken kullandıkları kesin bir takım adımlar vardır.	1	2	3	4	5	
23	Bilimsel bilgi için kanıtlar sadece deneyi yürüten insanlar arasında paylaşılır.	1	2	3	4	5	



### Ek-8: Epistemolojik İnançlar Ölçeği

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Bilimsel bilgi doğanın gözlemlenmesiyle başlar.					
2	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla yoğun bir yaratıcılığı ve zevk almayı gerektirir.					
3	Bilimsel buluş süreci çoğunlukla olay ya da olgulara genel kabulün dışında bir gözle bakabilme yeteneğini gerektirir.					
4	Yeni bilimsel bilginin kazanılması gözlemden denencelere, sınamadan genellemeye, oradan da kuram oluşturmaya doğru ilerler.					
5	Sezgi, bilimsel buluşta önemli bir rol oynar.					
6	Bilim insanları araştırma konularına seçici olarak odaklandıklarında büyük olasılıkla buluş yapmayı başarırlar.					
7	Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalara kendi kişisel ve duygusal bakış açılarını katmamaları, bilimsel buluşun en ideal biçimidir.					
8	Bilim, nesnel ifadelerden oluşan bilgilere ulaşmayı hedefler.					
9	Bilim insanlarının gerçek işi sanat olarak tanımlanabilir.					
10	Bilim insanları, büyük bir özenle sıradan insanların dünyaya ilişkin bakış açılarını değiştirmeye çalışırlar.					
11	Çoğu bilim insanı, doğaya ilişkin ilk izlenimlerine aşırı derecede güvenmelerini azaltacak ve deneyimlerini yorumlamada kendilerine rehberlik edecek kuramlara güvenirler.					
12	Bir kuramın geçerliliği, yalnızca deneyimlerle sınamamayacağından ve önermeleri de gözlemlenebilir olgularla sınırlı olduğundan kuramın geçerliliği sürekli gözden geçirilmelidir.					
13	Farklı kültürlerin doğa yasalarına ilişkin geçerli bilgiye ulaşmada farklı süreçleri vardır.					
14	Mantıklı bilimsel düşünceler bazen hayallerden ve önsezilerden doğar.					
15	Bilim insanlarının bilgiye ulaşmada izledikleri kuralların ve kullandıkları araçların kesinlikle bilincinde olmaları gereklidir.					
16	Bilimsel buluş süreci zor bir hukuki karar verme sürecine benzer.					
17	Bilimsel yöntemin geçerli olması zorunluluğundan dolayı, bilimsel bilgiler, bilim insanlarının yaptıkları kişisel seçimlerden çok doğanın kendi yasalarıyla belirlenir.					
18	Bilimsel buluş sürecinde, çoğunlukla kabul edilen kuram amaçlı olarak çürütülmeye çalışılır.					

19	Bilimin amacı, deneyimleri geçerliliği ve güvenilirliği sınanmış mutlak yasalar aracılığıyla denetlemektir.					
20	Bilim insanları için birbiriyle ilişkisiz görünen bilimsel ve bilimsel olmayan kaynaklardan düşünce üretmek alışılmamış bir şey değildir.					
21	Düz bir mantıkla düşünmek yerine kavramlar arasında karmaşık ilişkiler kurabilmek çoğu bilim insanının özelliğidir.					
22	Bilim insanları pek çok işlemi aynı anda yaparlar.					
23	Bilim aynı alandaki diğer yetkin bir bilim insanının gelecekte tekrar edebileceği deneylere dayalıdır.					
24	Fen öğrenme olanaklı olduğu ölçüde aşamalı olarak ilerlemelidir.					
25	İlköğretim düzeyindeki öğretmenlerin öğrettikleri kavramları tam anlamıyla anlamış olmaları önemlidir.					
26	Okuma ve çalışma yaprakları fen öğretiminde çok etkili bir yol olabilir.					
27	Öğrencilerin gözlem, denenceler (hipotezler), denemeler, genellemeler kuramları içeren bilimsel yöntemin aşamalarını bilmeleri önemlidir.					
28	Öğrenciler ileride fenle ilgili bir meslek düşünüyorlarsa, lisede olanaklı olduğu ölçüde fenle ilgili çok sayıda seçmeli ders almaları teşvik edilmelidir.					
29	Türkiye’de öğretmenlerin bilimsel kavramlardaki yetkinliğinden çok, fen bilgisini öğretmede kullandıkları yaklaşımlar daha büyük bir sorundur.					
30	Bilimsel okur-yazarlığı artırmanın en önemli anahtarı öğrencilerin fenle ilgili ders kitapları ve makaleleri okuma yeteneklerini arttırmaktır.					

## Ek-9: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

EK: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Bir bilgi bilimsel ise kesin olarak <u>kanıtlanmıştır</u> ve artık <u>değişmez</u> .					
2. "Serbest bıraktığım cisim yere düştü" diyen öğrenci, yaptığı bir <u>gözlemi</u> ifade etmiş olur.					
3. Bilim insanlarının <u>basamaklarını</u> sırasıyla takip ettikleri <u>tek bir bilimsel yöntem</u> vardır.					
4. Bilim insanları, ellerindeki verilerden sonuca giderken <u>yaratıcılıklarını</u> ve <u>hayal güçlerini</u> kullanırlar.					
5. Bilim sadece <u>doğrudan gözlenebilen</u> olayları konu edinir.					
6. Bilim, <u>toplumsal değerlere</u> (politik, dini, felsefi vb.) <u>bağımlıdır</u> ve gelişim sürecinde bu değerlerden <u>etkilenir</u> .					
7. Bilim, <u>doğanın işleyişinin</u> anlaşılabilmesi için <u>kabulüne</u> dayanır.					
8. Bilimsel araştırmalar doğru yapılsalar bile, bu araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler gelecekte <u>değişebilir</u> .					
9. Farklı bilim insanları <u>aynı verilere</u> sahipse <u>aynı sonuca</u> ulaşırlar.					
10. Bilimsel <u>teoriler</u> , doğrudan gözlenemeyen varlıklarla ilgili, belirli varsayımlara dayalı <u>açıklamalar</u> dır.					
11. Bilimsel <u>teoriler</u> kanıtlanıp, bilim dünyası tarafından <u> Kabul</u> gördükten sonra bilimsel <u>kanunlara dönüşürler</u> .					
12. Bilim insanlarının çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar üzerinde <u>kişisel</u> <u>duygu</u> ve <u>düşüncelerinin</u> bir etkisi <u>yoktur</u> .					
13. Azot gazının sıkışma-genleşme özelliği olduğunu tespit eden öğrenci, "Azot gazı boşluklu yapıdadır" dediğinde bir <u> gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
14. Bilimsel <u>kanunlar</u> , kesin olarak ispatlanmış bilimsel iddialardır.					
15. Bilimsel deneylerle bir sonuca ulaşılmışsa, bu sonuç <u>kesinlikle doğrudur</u> .					
16. Bilim, insan yaşamıyla ilgili <u>bütün sorulara cevap veremez</u> .					
17. Bilimsel çalışmalarda <u>yaratıcılık</u> ve <u>hayal gücü</u> de <u>kullanılır</u> .					
18. Bilimsel çalışmalar, toplumların <u>kültürlerinden</u> ve <u>değer yargularından</u> etkilenir.					
19. Farklı bilim dallarında <u>farklı bilimsel yöntemler</u> kullanılır.					
20. Bilim insanları geliştirdikleri <u> hücre teorisinden</u> artık kesin olarak emindirler.					
21. Serbest bıraktığı cismin "Yerçekimi kuvveti yüzünden düştüğünü" söyleyen öğrenci bir <u> gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
22. Doğrudan <u>deney</u> konusu <u>yapılamayan</u> bir iddia, <u>bilimsel olamaz</u> .					
23. Yeni bilimsel teoriler ortaya atıldıkça bilim insanları ellerindeki <u>verileri yeniden yorumlayarak</u> iddialarını <u>değiştirebilirler</u> .					
24. Bilim insanları <u> yaratıcılıklarını</u> ve <u> hayal güçlerini</u> sadece deneylerini tasarlarırken kullanırlar.					
25. "Metal bir kaşığı ısı kaynağına tuttuğunda ısındığını" söyleyen öğrenci bir <u> gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
26. Bilim, bilimsel <u>kanunların</u> evrenin her yerinde aynı şekilde <u>geçerli</u> olduğu <u> kabulüne</u> dayanır.					

27. Bilimsel <u>kanunlarda</u> ele alınan olayları <u>açıklamak</u> için bilimsel <u>teoriler</u> kullanılır.					
28. Bilim aklımıza gelebilecek <u>bütün sorulara cevap bulabilir.</u>					
29. Bilim varlıkların, olayların ve süreçlerin <u>sistemik</u> olarak <u>gözlenmesi</u> işleminden <u>ibarettir.</u>					
30. Bilimsel bilgi <u>ancak teknoloji geliştikçe değişir.</u>					
31. Bilimsel <u>teoriler doğrudan teste denebilirler.</u>					
32. Bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşabilmek için <u>problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma</u> basamakları <u>sırasıyla izlenmelidir.</u>					
33. Bilim insanları başarılı olabilmek için <u>önyargısız</u> davranırlar ve <u>dini, kültürel, felsefi</u> vb. değerlerden <u>bağımsız çalışırlar.</u>					
34. Bilimsel açıklamalarda sadece <u>doğal etkenlere yer verilir, doğaüstü güçlerden (Tanrı, melekler vb.) bahsedilmez.</u>					
35. Bilimsel bir <u>teori</u> belirli olayların <u>nedenini açıklamaya çalışır.</u>					
36. Cinler, melekler gibi <u>doğaüstü varlıklar</u> bilimin inceleme <u>konusu</u> <u>olamaz.</u>					
37. "Bohr Atom Modeli"nde yer alan <u>yörüngeler</u> ve <u>enerji seviyeleri</u> gibi açıklamaların oluşturulabilmesi için <u>yaratıcılık</u> gerekir.					

### Ek-10: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Merhaba, bu araştırma ilköğretim fen bilgisi öğretmeni adaylarının argümantasyon uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının astroloji ile ilgili sözde bilimsel inanışlarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda burada vereceğiniz bilgiler sistem içerisindeki eksiklikleri ortaya koyma ve öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin tüm dinamiklerin bir bütünlük içinde nasıl düşünülmesi gerektiğine ilişkin fırsatlar sunacaktır. Görüşme süresince vereceğiniz cevapların tamamı bu araştırmanın amaçları doğrultusunda kullanılacak ve başka hiçbir kurum veya kişi tarafından kullanılmayacaktır. Sizin için bir sakıncası yoksa veri kaybının önüne geçmek ve zamanı verimli kullanmak adına görüşmeleri ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum.

Görüşmemiz yaklaşık 50 dakika sürecektir. Görüşmemize başlamadan önce soracağınız bir soru varsa cevaplayabilirim. Görüşmelerinizi paylaştığınız ve zamanınızı ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederim.

Yüksel ÇEKBAŞ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Tarih:

Adı-Soyadı:

Sınıf:

Cinsiyet:

1. Diyelim ki bugün önemli bir sınavınız var ve sabah burcunuzla ilgili aşağıdaki yorumu okudunuz:

*“Venüs-Neptün zorlayıcı görünümü nedeniyle bugün sizin için oldukça şanssız bir gün olacak. Vereceğiniz kararların doğru olma olasılığı gayet düşük olduğundan önemli kararlar almamaya çalışın. Sağlığınıza çok dikkat edin. Şans oyunlarından uzak durun. Hatta mümkünse evden hiç çıkmayın!”*

Bu yorumu okuduktan sonra günlük yaşantınızda herhangi bir değişiklik olur mu? (Örneğin nelere dikkat edersiniz?)

2. Bir gün önce yukarıda okuduğunuz burcunuzla ilgili yorumdan sonra o gün pek çok talihsizlik yaşadınız ve girdiğiniz sınav da oldukça kötü geçti. Bundan sonra burcunuzla ilgili yapılan tavsiyeleri dikkate alır mısınız? (Neden?)

3. Televizyonda veya internette “dünyanın herhangi bir yerinde tanımlanamayan bir nesne görüldüğüne” dair bir haber izlediğinizi varsayarsak, bu durumda neler hissedersiniz? Neden? (Korku, heyecan, panik, sevinç, umut,...)
4. Televizyonda kendisini uzman astrolog olarak nitelendiren bir kişi aşağıdaki ifadelerle astrolojinin bir bilim dalı olduğunu iddia etmektedir:

*“Harran Ovası’na gözlemevi kuran Sümerler, gökyüzü etkilerini anlamaya çalışıyorlardı.Çin Astrolojisi, olay ve kişilik tahminleri yapmak için felsefeye, takvime, kozmosa ve doğanın ritimlerini incelerdi.Güney Amerika gibi coğrafi açıdan Asya ve Ortadoğu’dan oldukça uzak bir yerde, olması muhtemel bazı olayların gökyüzüne bakarak bulunmaya çalışılması gibi birbiriyle örtüşen değişik astroloji yaklaşımları, gözlem, deney ve istatistik gibi yöntemleri kullanması bakımından astrolojinin bir bilim dalı olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.”*

Bu görüş hakkında ne düşünüyorsunuz? (Gerekçeleriyle birlikte açıklayabilir misiniz?)

5. Bir bilim insanı olarak, “Aynı burçta bulunan insanların kişisel özellikleri birbirine benzemektedir.” hipotezini test etmek için neler yaptınız? Açıklar mısınız? Böyle bir çalışmanın sonuçları hakkında tahminde bulunabilir misiniz? Neden öyle olacağını düşünüyorsunuz?
6. Fen bilgisi öğretmeni olarak görev yaptığınızı düşünelim. Öğrencilerinizden bazıları size gelerek; dün akşam bir televizyon programında bazı uzmanların “uzaylıların zaman zaman dünyamızı ziyarete geldiklerini, hatta bazı insan ve hayvanları incelemek için kaçırdıklarını” dile getirdiklerini ifade ediyorlar. Bu konuda görüşlerinizi merak eden öğrencilerinize cevabınız ne olurdu? (Örnek vererek açıkla mısınız?)  
(Aşağıdaki soruları sadece deney grubunda bulunan katılımcılar cevaplandırıcaklardır.)
7. Bu araştırmada yürütülen argümantasyon uygulamaları sürecinde en çok zorlandığınız ve en keyif aldığınız aşamaları bizimle paylaşır mısınız? (Örnek verebilir misiniz?)
8. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda öğrendiklerinizin, gelecekteki yaşantınızda ne gibi etkileri olacağını düşünüyorsunuz? (Örnek verebilir misiniz?)
9. Araştırma sürecinde gerçekleştirilen uygulamaların veya etkinliklerin daha etkili ve başarılı olması için sizce neler yapılabilirdi? (Örnek verebilir misiniz?)

**Ek-11: Walton Argüman Şeması**

Sıra	Argümantasyon şeması (Orj.)	Argümantasyon şeması	Yapısı	Örnek
1	Argument from sign	İşaretten argüman	Gözlem sonucu kanıt elde edilir.	Karda bazı ayı izleri var. Demek ki ayı buradan geçmiş.
2	Argument from example	Örnekten argüman	Eğer şu şöyleyse, aynı zamanda şöyle de olması gerekir.	Eğer bu katı bir madde ise belli bir kütlesi ve hacmi olması gerekir.
3	Argument from verbal classification	Sözlü sınıflandırmadan argüman	Bir unsurda belirli bir özellik olduğundan dolayı bu unsurun belirli bir gruba dâhil edilmesi.	3 milyar doları olan herkes zengin sayılabileceği için bu paraya sahip olan Ross Perot ta zengindir.
4	Argument from commitment	Tarafı (bağlı) argüman	Kişinin özel durumları nedeniyle tarafı olması.	Ed, sen komünistsin, değil misin? O zaman bu konuda dernekten yana olmalısın.
5	Circumstantial argument against the person	Karşı durum argümanı	Karşı tarafın iddia edilen şeye zıt bir durumda olması durumu.	Sigara kullanımı ile akciğer kanseri olma arasında ciddi bir ilişki olduğu için sigara içmemelisin.
6	Argument from position to know	Bilinenden yararlanarak oluşturulan argüman	Bir bilginin bilinen bir durumdan yola çıkılarak akıl yürütmeyle elde edilmesi.	Turistler bir yeri bulabilmek için bir esnafa adres soruyorlar.
7	Argument from expert opinion	Uzman görüşünden argüman	Önerme uzman tarafından dile getiriliyor.	Uzmanlara göre....
8	Argument from evidence to a hypothesis	Kanıt temelli hipotezlerden argüman	A doğruysa B de doğru olur.	Eğer Kopernik yasaları doğruysa Venüs evrelerini gözleyebiliriz. Venüs'ün evrelerini gözleyebiliyorsak Kopernik yasaları doğrudur.

9	Argument from correlation to cause	Neden ilişkisinden argüman	İki olay arasında nedensel bir bağlantıdan yola çıkılır.	Köpek sahibi olanların kişilik kalitelerinin toplum seviyesinin üstünde olduğunun kabulü, genel olarak evcil hayvan sahipliğinin sosyal kalite için bir ölçüt olmasına yol açtı.
10	Argument from cause to effect	Sebeup-Sonuç ilişkisinden argüman	Bir olay ortaya çıktığında ardından buna benzer başka olayların da çıkabileceği tahmin edilebilir.	Uluslar, politikalarında tutarlı olmazlarsa prestijleri düşer.
11	Argument from consequences	Sonuçlardan argüman	Bu tip argüman, bölünmüş bir görüş olduğu ve kritik bir tartışma içinde kullanılır	Bu politikanın kötü sonuçları olduğu için bu ilkeyi benimsemememiz gerekir.
12	Argument from analogy	Benzetimden argüman	Bir durum daha basit bir duruma benzetiliyor.	Bilimsel araştırma altın aramaya benzer. Her iki durumda da sonuç kesin değildir.
13	Argument from waste	Değersiz argüman	Konuşmacı, amacının değerini sorgulamaya başlasa da çabalarının boşa gitmesinden endişe edip aynı şekilde yoluna devam eder.	Susan 5 yılını tezine harcadıktan sonra vazgeçmek istedi fakat o kadar emeğinin boşa gideceğini düşünerek tezinden vazgeçmedi.
14	Argument From popularity	Popüler olandan argüman	Bir durumun doğru olduğu ile ilgili genel bir kabul varsa bu o durumun büyük olasılıkla doğru olduğunu gösterir.	Herkes yüzmek için göllerin iyi bir yer olduğunu düşünür dolayısıyla yazın Cedar gölünde yüzmek planım da iyi bir plandır.

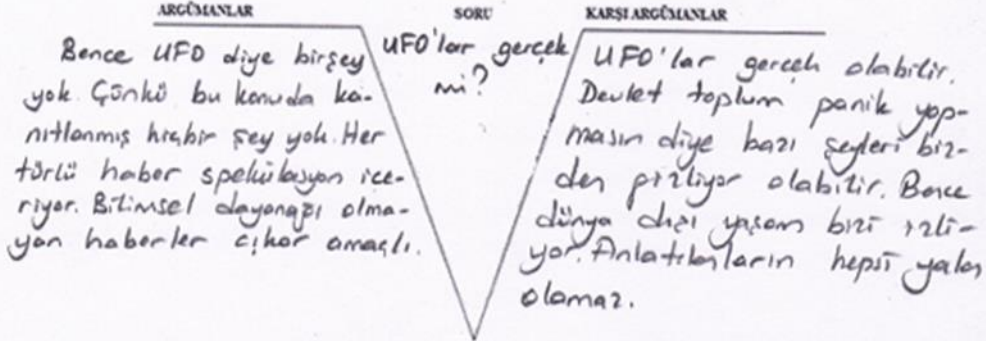


15	Ethotic argument	Ahlaki kriterlerden argüman	İddia sahibinin ahlaki durumu onun haklılığının da ölçüsüdür.	
16	Argument from bias	Ön yargıdan argüman	Olumsuz tip bir argümandır. Tartışma içinde bir taraf diğer tarafın taraflı olduğu kabulünü ortaya koyar.	Unix, Gates'e ait olmayan bir işletim sistemidir. Yeni programlar Unix'e uyumlu olurlarsa Gates para ve güç kaybeder.
17	Argument from an established rule	Belirli bir kuraldan argüman	Bir katılımcı diğerini bir eylem veya durum için ikna etmeye çalışıyor diğeri de bu duruma direniyor.	-Ödevimi bu salı yetiştiremeyeceğim daha sonra versem olur mu? -Üzgünüm, ödevin Salı günü teslim edilmesi gerektiği ile ilgili bir kural var.
18	Argument from precedent	Örnek bir durumdan argüman	Varolan bir kuralı veya durumu değiştirmek için bir başka durumu örnek göstermek	Birilerinin sana başka işleri dolayısıyla yapması gereken işi haftaya getirebileceğini söylediğini duydum. Benim de işim var ben de haftaya teslim edeyim.
19	Argument from gradualism	Değişimin yavaş gerçekleştirilmesi yoluyla argüman	Karşı taraf birden tepki vermesin diye ikna edebilmek için küçük adımlarla ilerlemek.	Hükümet vergi oranlarının %18 olması gerektiğini düşünüyor ama seçimlerde hüsrana uğramamak için bunu her yıl %3 artırarak yapıyor.
20	The causal slippery slope argument	Bir nedenden kaynaklanan belirsiz argüman	Tartışmacı bu şekilde hareket edilirse bunun kötü sonuçları olabileceği konusunda uyarıyor.	Bir önceki argüman gibi yavaş bir ikna yöntemi olmakla birlikte açıkça bunu yapmayın diye uyarı var.
21	Argument from vagueness of a verbal classification	Sözel bir sınıflandırma belirsizliğinden argüman	Yerleşik bir kuralı veya sözel bir sınıflandırmayı cevaplamak için	Herhangi bir kavramın belirsiz olmasından dolayı tartışmaya açılması.

			geliştirilen karşı argüman	
22	The precedent slippery slope argument	Örnek olaydan kaynaklanan güvenilirmez argüman	Kabul edilen bir durumun örnek teşkil etmesi ve buna benzer durumların da kabul edilir olması.	Daha önce bu konuda görüşün böyle idi, demek ki bu konuda da beni destekliyorsun.
23	Argument from arbitrariness of a verbal classification	Sözel sınıflandırmanın keyfilikinden argüman	Bir tartışmacı tarafından önerilen keyfi bir argümanın tartışmanın diğer aşamalarında da kural olarak kabul edilmesi.	Fetusun üçüncü aydan itibaren insan olarak kabul edilmesi gerektiğini söylüyorsunuz, buradan ilk üç ay içinde fetüsün insan olmadığı sonucu ortaya çıkıyor.
24	The verbal slippery slope argument	Sözel güvenilirmez argüman	Sözlü kriter belirsizliğinden gelen argümanlarla akıl yürütmelerin kısmen birleşmesinden oluşur.	1 kuruşu bile olmayan bir için zengin değildir diyebiliriz. Fakat o kişiye 1 kuruş vermek onu zengin yapmaz. Kaç kuruş vererek onu zengin yapabileceğimiz ise tamamen belirsizdir.
25	The full slippery slope argument	Tamamen güvenilirmez argüman	İlk adımdan sonra farklı durumlara yönelen argüman	

## Ek-12: Doldurulmuş Etkinlik Formu Örneği

Bu konuyla ilgili değerlendirmelerinizden sonra aşağıdaki Vee diyagramını doldurunuz.



### Kritik Sorular

	EVET veya HAYIR	Evetse, Hangi Argüman?
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçerli bir argüman var mı?	EVET <input checked="" type="radio"/> HAYIR	
Yukarıdaki argümanların içinde tamamen geçersiz bir argüman var mı?	EVET <input checked="" type="radio"/> HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu tamamen çözebiliyor mu?	EVET <input checked="" type="radio"/> HAYIR	
Yukarıdaki argümanlardan herhangi biri sorunu daha da çözümsüz hale getiriyor mu?	<input checked="" type="radio"/> EVET HAYIR	Bence UFO yok deyip geçmek yanlış.
Yukarıdaki argümanların herhangi biri için aykırı bir örnek veya olası başka bir açıklamada bulunabilir misiniz?	<input checked="" type="radio"/> EVET HAYIR	UFO ile ilgili bazı haberler gerçekler çok uydurma.

### Bütünleştirici (Tamamlayıcı) Sorular

- Ortaya konulan argümanlardan hangisi sizce daha doğru? Doğru bulduğunuz argümanı destekleyici veya yanlış bulduğunuz argümanı çürütücü kanıtlarınızla birlikte yazınız.
- Bu argümanlar sizce bilimsel midir? Argümanların bilimsel olup olmadığına hangi yolları izleyerek karar verdiniz?
- Bu argümanların dışında önerebileceğiniz başka bir çözüm yolu var mı?

Bence iki argümanında güçlü ve zayıf yönleri var. UFO ile ilgili her habere inanmamak lazım ama bu tüm haberlerin yalan olduğu anlamına da gelmiyor. Dünya dışı yaşam bence olabilir ve bazı izleri de olabilirler. Ama şu anda karşılaştığımız haberler mantıksız. Bence iki argümanda bilimsel değil her ikisinin de hayat yetersiz. Beklemek en iyisi bence.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
<b>Adı:</b>	Yüksel
<b>Soyadı:</b>	ÇEKBAŞ
<b>Doğum Yeri ve Tarihi:</b>	Sarıgöl / 03.03.1978
<b>Uyruğu:</b>	T.C
<b>e-mail Adresi:</b>	ycekbas@pau.edu.tr
<b>Eğitim</b>	
<b>İlköğretim:</b>	<b>Birinci Kademe:</b> Ressam İbrahim Çallı İlkokulu
	<b>İkinci Kademe:</b> Cumhuriyet Lisesi (Orta Bölüm)
<b>Ortaöğretim:</b>	Denizli Lisesi
<b>Yüksek Öğretim (Lisans):</b>	Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği
<b>Yüksek Öğretim (Yüksek Lisans):</b>	Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Eğitimi
<b>Yabancı Dil</b>	
<b>Yabancı Dil Adı:</b>	İngilizce
<b>Sınav Adı, Sınavın Yapıldığı Ay / Yıl:</b>	ÜDS, Ekim/2011
<b>Alınan Puan:</b>	55
<b>Mesleki Deneyim</b>	
<b>Yıllar</b>	<b>Mesleki Deneyim</b>
2001-2017	Öğretim Görevlisi