



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ KİMYA DENEY TASARIMLARININ FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI KONUSUNDAKİ
ANLAYIŞLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra SEYİS UĞURLU

BURSA

2019



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ KİMYA DENEY TASARIMLARININ FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI KONUSUNDAKİ**

ANLAYIŞLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra SEYİS UĞURLU

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

BURSA

2019

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.



Kübra SEYİS UĞURLU

27/12/2018



EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 27/12/2018

Tez Başlığı / Konusu: Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 152 sayfalık kısmına ilişkin, 06/12/2018 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %13'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

27/12/2018

İmza

Adı Soyadı: Kübra SEYİS UĞURLU
Öğrenci No: 801531002
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman Doç. Dr. Zehra Özdilek
(Ad, Soyad, Tarih) 27/12/2018

* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

‘Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi’ adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Kübra SEYİS UĞURLU



Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 801531002 numara ile kayıtlı Kübra SEYİS' in hazırladığı "Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi" konulu Yüksek Lisans Tezi çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, ~~27.12.2018~~ ~~günü 10.37-13.07~~ saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Üye Başkanı)

Doç. Dr. Zehra Özdilek

Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Ahmet Kılınc

Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Asiye Berber

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında görüş ve önerileriyle bana yardımcı olan, desteğini ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın uygulama sürecine katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına teşekkür ediyorum.

Hayatımın her anında yanımda olan, desteklerini en güzel şekilde hissettiren, onların evladı olmaktan gurur duyduğum canım anneme ve canım babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Destekleriyle her zaman beni motive eden kardeşime, abime ve eşime, neşe kaynağım olan tatlı yeğenlerime, varlığıyla yüzümü güldüren ve bana güç veren değerli eşime çok teşekkür ediyorum.

Kübra Seyis Uğurlu

Özet

Yazar: Kübra SEYİS UĞURLU

Üniversite: Bursa Uludağ Üniversitesi

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı: Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı: xix +130

Mezuniyet Tarihi:

Tez: Argümantasyon Temelli Kimya DeneY Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi

Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Özdilek

ARGÜMANTASYON TEMELLİ KİMYA DENEY TASARIMLARININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI KONUSUNDAKİ ANLAYIŞLARINA ETKİSİ

Bu çalışmada, argümantasyon temelli deney tasarım grubu ile bilimsel süreç becerileri temelli deney tasarım gruplarının bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi ve araştırma sürecinde öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerinin gelişimi araştırılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model ile nitel desenin birlikte uygulandığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma 2017-2018 bahar dönemi kimya deney tasarımları dersini alan argümantasyon temelli çalışma grubunda 34 ve bilimsel süreç becerileri temelli çalışma

grubunda 37 olmak üzere 71 fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sürecinde argümantasyon temelli çalışma grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen argümantasyon temelli kimya etkinlikleri uygulanırken, bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna ise 2018 Fen Bilimleri öğretim programında yer alan Madde ve Doğası ünitesi kazanımlarına yönelik deneyler tasarlatılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarını belirleyebilmek için Bilimsel Bilginin Doğası ölçeği ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketi çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerinin gelişimini inceleyebilmek için Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır.

Verilerin analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Çalışma başında gruplar arasında anlamlı fark yokken, çalışma sonunda argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarında bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p < 0,00$). Ayrıca argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının bilimin tanımı, toplumun bilim üzerindeki etkisi, bilim insanlarının özellikleri, bilimsel gözlemler, bilimsel modeller, hipotez ve kanunlar, bilimsel teoriler, bilimsel yöntem, bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin naif ve makul görüşten gerçekçi görüşe yöneldiği görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, (a) argümantasyon temelli çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre bilimin doğası konusundaki anlayışlarında anlamlı olarak daha olumlu bir fark olduğu, (b) argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına olumlu yönde etkisi olduğu ve (c) öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Argümantasyon, bilimin doğası, fen bilgisi eğitimi, öğretmen eğitimi

Abstract

Author: Kübra SEYİS UĞURLU

University : Bursa Uludağ University

Field : Primary Education

Branch: Science Education

Degree Awarded : Master

Page Number : xix +130

Degree Date :

Thesis: The Effect of the Argumantation Based Chemistry Experiment Designing on Pre-Service Science Teachers' Understanding of Nature of Science

Supervisor: Assoc. Prof. Zehra ÖZDİLEK

THE EFFECT OF THE ARGUMANTATION BASED CHEMİSTRY EXPERİMENT DESİGNİNG ON PRE-SERVİCE SCİENCE TEACHERS' UNDERSTANDİNG OF NATURE OF SCİENCE

In this study, it was examined whether there was a significant difference between the argumentation based experimental design group and the science process skills based experimental design groups' understanding of the nature of science, the effect of argumentation based chemistry experiment designing on science teacher candidates' understanding of the nature of science, and the development of teacher candidates' ability to build arguments. In the study, pre-and post-test control group semi-experimental model and mixed research method with which the qualitative research design was used. The study was carried out with the participation of 71 science teacher candidates, 34 of whom being the

argumentation-based study group and 37 whom being the scientific process skills-based study group who enrolled the Experimental Designs in Chemistry course in 2017-2018 spring semester.

During the process of the study, the argumentation-based study group were applied the argumentation-based chemistry activities developed by the researcher while the scientific process skills-based study group were designed experiments about the objectives of the Material and Nature units included in the 2018 Science course curriculum. In order to determine pre-service science teachers' understanding of the nature of science, the *Nature of Scientific Knowledge Scale* and the *Opinions about the Nature of Science Questionnaire* were applied as a pre- and post-test respectively. Argument Rating Grade Scoring Key was used in order to examine the development of teacher candidates' argument building skills.

In order to analyze the data, SPSS 15.0 package software was used. It was found that while there was no statistically significant difference between the study groups, at the end of the study understanding of the nature of scientific knowledge in the in the argumentation-based study group were higher than the scientific process skills based study group ($p = 0,00$). In addition, it was seen that the opinions of the teacher candidates in the argumentation-based study group about the definition of science, the impact of society on science, characteristics of scientists, scientific observations, scientific models, hypothesis and laws, scientific theories, scientific method, certainty and uncertainty of scientific knowledge, epistemological situation of scientific knowledge tended to realistic view from naive and reasonable view.

As a result of the findings obtained from the study, it was found that (a) there is a significant positive difference between the argumentation based and science process skill based study groups in terms of understanding the nature of science, (b) argumentation-based chemistry experiment designs have a positive effect on science teacher candidates' on the

understanding the nature of science and, (c) argumentation-based chemistry experiment designing contribute to their development of argument building skills.

Keywords: Argumentation, nature of science, science education, teacher education



İçindekiler

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
İNTİHAL RAPORU.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI	iii
JÜRİ İMZA TUTANAĞI	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	xii
TABLolar LİSTESİ	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ	xix
1.BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırma Soruları.....	5
1.4. Araştırmanın Önemi.....	6
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Tanımlar	8
2.BÖLÜM: LİTERATÜR.....	9
2.1. Argümantasyon.....	9

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri.....	11
2.2.1. Temel süreç becerileri.....	13
2.2.2. Nedensel süreç becerileri	14
2.2.3. Deneysel süreç becerileri	15
2.3. Bilimin Doğası İle İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.4. Argümantasyon Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	19
2.5. Argümantasyon Yönteminin Bilimin Doğasını Üzerine Etkisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	23
3.BÖLÜM: YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırma Modeli	25
3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem).....	25
3.2.1. Argümantasyon temelli çalışma grubu.	26
3.2.2. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu	26
3.3. Verileri Toplama Araçları	26
3.3.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeği.....	27
3.3.1.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeği uygulaması.....	28
3.3.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi	28
3.3.2.1. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinin uygulanması	29
3.3.3. Argüman değerlendirme ölçeği	29
3.3.4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarım raporları.....	30
3.4. Verileri Toplama Süreci	30
3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci	31

3.6. Verilerin Analizi	34
3.6.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeğine verilen cevapların analizi.	34
3.6.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketine verilen cevapların analizi	34
3.6.3. Argüman değerlendirme ölçeği	36
3.6.4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımı raporlarının analizi.....	38
4.BÖLÜM: BULGULAR	40
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	40
4.1.1 Bilimsel bilginin doğası ölçeğinden elde edilen bulgular	40
4.1.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinden elde edilen bulgular.....	42
4.1.2.1. Bilimin tanımı	42
4.1.2.2. Toplumun bilim üzerindeki etkisi	43
4.1.2.3. Bilimin toplum üzerindeki etkisi.....	45
4.1.2.4. Bilim insanlarının özellikleri	47
4.1.2.5. Bilimsel gözlemler	48
4.1.2.6. Bilimsel modeller	50
4.1.2.7. Bilimsel sınıflandırma	51
4.1.2.8. Bilimsel bilginin değişkenliği	53
4.1.2.9. Hipotez, teori ve kanunlar.....	54
4.1.2.10. Bilimsel varsayımlar.....	56
4.1.2.11. Bilimsel teoriler.....	58
4.1.2.12. Bilimsel yöntem	59
4.1.2.13. Bilimsel yöntem	61

4.1.2.14. Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği.....	62
4.1.2.15. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu	64
4.1.2.16. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu	66
4.1.2.17. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu	68
4.1.2.18. Disiplinler arası kavramların paradigması.....	69
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	71
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	72
4.3.1. Evimizdeki tehlikeli kimyasallar etkinliğinden elde edilen bulgular	72
4.3.2. Su hayattır etkinliğinden elde edilen bulgular.....	76
4.3.3. Kadınların vazgeçilmezi: makyaj etkinliğinden elde edilen bulgular.	81
4.3.4. Lavanta kokulu sabunlar etkinliğinden elde edilen bulgular	85
4.3.5. Ağrı kesici ilaçlar etkinliğinden elde edilen bulgular	89
4.3.6. Su kirliliği etkinliğinden elde edilen bulgular.....	93
4.3.7. Hidrojen enerjisi etkinliğinden elde edilen bulgular	96
5.BÖLÜM: TARTIŞMA VE ÖNERİLER	101
5.1. Tartışma	101
5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	101
5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma	105
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma	106
5.2. Öneriler.....	108
Kaynakça	109
EKLER	121

Ek 1: Etik Kurul Onayı	123
Ek 2: Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği	124
Ek 3: Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi.....	125
Ek 4: Etkinlik.....	127
Özgeçmiş	129



TABLULAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	12
2. Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği Alt Boyutları ve Bu Boyutlara İlişkin Maddeler	27
3. BDHG Anketi Maddelerin İçeriği	29
4. Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Cevaplarının Sınıflandırılması	35
5. Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı	36
6. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Tasarlanan Deneylede Kullandıkları Süreç Becerilerinin Frekans Dağılımı	38
7. Gruplar Arası Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Ön Test Sonuçları.....	41
8. Gruplar Arası Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Son Test Sonuçları	41
9. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Birinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	42
10. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin İkinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	44
11. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	45
12. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	47
13. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	48

14. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	50
15. Öğretmen Adaylarını BDHG Anketinin Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	52
16. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	53
17. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Dokuzuncu Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	55
18. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Onuncu Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	56
19. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Birinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	58
20. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On İkinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	59
21. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	61
22. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	63
23. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	64
24. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	66

25. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	68
26. Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı	69
27. AÇG Bağımlı Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	71
28. AÇG Evimizdeki Tehlikeli Kimyasallar Etkinliği Analiz Tablosu.....	72
29. AÇG Su Hayattır Etkinliği Analiz Tablosu	77
30. AÇG Kadınların Vazgeçilmezi: Makyaj Etkinliği Analiz Tablosu.....	81
31. AÇG Lavanta Kokulu Sabunlar Etkinliği Analiz Tablosu	85
32. AÇG Ağrı Kesici İlaçlar Etkinliği Analiz Tablosu	89
33. AÇG Su Kirliliği Etkinliği Analiz Tablosu.....	93
34. AÇG Hidrojen Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu	97

KISALTMALAR LİSTESİ

AÇG: Argümantasyon Temelli Çalışma Grubu

BBD: Bilimsel Bilginin Doğası

BDHG: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BSBÇG: Bilimsel Süreç Becerileri Temelli Çalışma Grubu

N: Gruptaki Kişi Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

SS: Standart Sapma

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

d: Etki Değeri

VOSTS: Views on Science Technology Society

Xort: Ortalama

1.Bölüm

Giriş

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırma soruları, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Her geçen gün yeni buluşların ortaya çıkması ve bilginin sürekli olarak yenilenmesi günümüzde bilim ve teknolojinin de hızla gelişmekte ve değişmekte olduğunun bir göstergesidir. Hayatımızı kolaylaştıran teknoloji sayesinde bilgiye ulaşan bireylerin oluşturduğu toplum göz önüne alındığında, bilimdeki gelişmeleri merak eden, bilimsel bilgiyi doğru algılayarak kullanabilen, bilginin kaynağını ve sınırlarını derinlemesine inceleyen, nasıl yapılandırıldığını araştıran bilinçli ve nitelikli bireyler ile daha çağdaş bir toplum yetiştirilebilmektedir (Dursun & Özmen, 2018).

Geniş bir araştırma alanına sahip olan bilim, karmaşık bir sentez ve çok yönlü olması gibi nedenlerden dolayı bilim insanlarının ortak bir tanım yapmasını zorlaştırmaktadır. Son zamanlarda varılan ortak düşünce ise bilimin insanoğlu tarafından evreni açıklamaya yönelik bir çalışma gayreti olduğudur. Ancak geniş kapsamlı bir içeriğe sahip olan bu kavram, farklı görüşlere sahip bilim insanları tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Soslu, 2014).

Bilim; bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan & Korkmaz, 1999).

Bilim; bilmektir, anlamaktır (Temizyürek, 2003).

Bilim; insanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir (Türkmen, 2006).

Bilim; ‘evrendeki olayları ve olguları anlamak, tanımak ve irdelemek amacıyla yapılan düzenli çalışmaların tümü olarak tanımlayabiliriz’ (Çepni, 2010, s.16).

Bilim; evrenin ya da olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye, hipoteze ve kurama dayanan yöntemlerle kuramın deneysel olarak kanıtlanması sonucu yasalar oluşturan düzenli ve yöntemli bilgi sistemidir (Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü, 2018).

Bilim; doğal olgulara mantıksal ve sistematik açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmak, ilke ve kavramları keşfetmeyi amaçlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Bilimin teknolojiyi, teknolojinin de bilimini etkilediği günümüzde daha çağdaş bir toplum oluşturabilmek için bilim ve teknolojinin öğretimi önemli ve hatta zorunlu hale gelmiştir. Yaşanan değişikliklere ayak uydurabilmek için toplumun en önemli ögesi olan eğitim programları da bu bağlamda sürekli olarak değişmekte ve yenilenmektedir. Eğitim ve öğretim programlarında yapılan değişiklikler ile çağdaş öğretim sağlanarak, bilim ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Ayvacı & Akdemir, 2017).

Eğitim programları içerisinde bilim ve teknolojiye temel oluşturan, bilim öğretiminin en temel düzeyde yapılmasını sağlayan fen bilimleri dersleridir. Fen bilimleri eğitimi, öğrencilere bilimsel gerçekleri öğretmek yerine onları bilimsel bilgiyi anlamaya ve üretmeye yönlendirmektedir. Öğrencilere verilecek olan nitelikli fen eğitimi, onların bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlayabilmelerini ve bu bilgileri günlük yaşamları ile bağdaştırabilmelerini sağlar (Erdaş Kartal & Ada, 2018). Bilimsel okuryazar bireyler, bilimin içeriğini ve özelliklerini bilen, diğer alanlarla ilişkisini kurabilen ve bilimin doğasını anlayan bireylerdir. Bilimin doğasını anlayabilmek için bilimsel düşünebilmek gerekmektedir. Bilimin doğası ile kastedilen; bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu ve geliştirildiği, bilimsel bilginin hangi faktörlerden nasıl etkilendiği, bilim insanlarının bilimsel araştırmalarını nasıl yapılandığı gibi sorulara verilen cevaplardır (Soslu, 2014).

Bilim öğrenmede etkili olan fen öğretiminin en önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin ‘bilimsel okuryazar birey’ olarak yetişmesidir (Yenice & Atmaca, 2017). Bunun için de fen bilimleri öğretiminde yapılan yeniliklerde, öğrencilerin çağdaş bilim anlayışına sahip olmalarının önemi vurgulanmış ve öğretim programlarında da bu yönde değişiklikler yapılmıştır. Ülkemizde uygulanmakta olan fen bilgisi dersi öğretim programlarında yapılan değişikliklere baktığımızda da 2004 yılında yapılan düzenleme ile “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” benimsenmiş ve dersin adı ‘Fen ve Teknoloji’ olarak değiştirilmiştir. Ancak 2013 yılında öğretim programının yeniden düzenlenmesi ile programda “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” görüşü benimsenerek “Fen ve Teknoloji” dersinin adı bu programda “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir (MEB, 2006; 2013). En son 2018 yılında yapılan düzenlemeler ile yayımlanan fen bilimleri dersi öğretim programının amacı ise ‘Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamak’ olarak belirtilmiştir (MEB, 2018).

Yenilenen öğretim programlarıyla öğrenciler, bilgiyi doğrudan kullanmak yerine üretebilen, öğrendiği bilgileri günlük yaşam ile ilişkilendirebilen, bilimsel tartışmalara katılabilen ve kendi fikirlerini söyleyebilen, problemlere çözüm üreten, yaratıcı, girişimci, meraklı, araştıran, sorgulayan, bilim, toplum ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlayabilen bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Fen bilimleri öğretiminin hedefleri arasında yer alan bu amaçlar da öğrencilerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bilimsel okuryazarlık, ‘bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerisi’ (AAAS, 1990) olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okuryazar olarak yetişen bireyler, günlük yaşam problemlerini de bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak daha akılcı, mantığa dayalı ve eleştirel çözüm yolları üreterek çözerler, bilgiye daha hızlı ulaşabilir ve yeni bilgiler üretebilirler, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli bir şekilde kullanabilirler, meraklarını gidermek için araştırmalar yaparlar (Altındağ, 2010).

Bilimin doğası öğretiminin fen bilimleri programlarına dahil edilmesiyle öğrencilerin anlayışlarının geliştirilmesinin yanı sıra programı uygulayacak olan öğretmenlerin de bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bunun nedeni de öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarıyla ilgili eksik bilgilerinin ortaya çıkarılıp iyileştirilmesi için öğretmenlerin bu bağlamda eksikliklerinin olmaması gerekliliğidir (Gül & Erkol, 2016). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olması, öğrencilerinin bilimsel bilgiyi ve bilimin doğasını anlamaları konusunda onlara daha faydalı olacaklarını göstermektedir (İflazoğlu Saban & Saban, 2014; Kubilay Tatar & Özenoğlu, 2018).

Öğrencilerin bilim öğrenme sürecinde öğretmenler, teşvik edici ve yönlendirici olmalıdır (Demir & Akarsu, 2013). Bunların yanı sıra öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabileceği, öğrenme sürecine aktif katılım sağlayabileceği, araştırmalar yaparak keşfettikleri bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarıyla muhakeme yapabilecekleri ve fikirlerle etkileşim halinde olabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Öğrenciler bu ortamlarda düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebilmeye, farklı gerekçeler ile bu düşüncelerini savunabilmeye ve karşıt görüşleri çürütmek amacıyla yeni iddialar oluşturabilmeye imkân bulurlar (Hiğde & Aktamış, 2017). Bu ortamların oluşumunu sağlayan da argümantasyon (bilimsel tartışma) yöntemidir. Argümantasyon yönteminin öğretimde kullanılması, öğrencileri kavramsal açıdan birleştirmeye, bilimsel düşünebilmeye, muhakeme edebilmeye yönlendirmekte ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Demirel, 2015).

Argümantasyon, eldeki verilerden yola çıkarak belirli bir konu ile ilgili iddia ortaya koyma, oluşturulan iddiaya gerekçe ve mantıklı nedenler bulma işlemidir (Ulu & Bayram, 2015). Argümantasyon ile bilimsel iddialar tartışılarak, alternatif açıklamalar gözden geçirilerek ve muhakeme yapılarak konuyla ilgili en doğru bilgiye ulaşılır (Harman & Çelikler, 2017). Öğrenciler argümantasyon sürecinde, iddialarını destekleyiciler ile

güçlendirmeye ve karşı tarafın iddiası zayıflatarak kendi iddialarının geçerliliğini arttırmaya çalışırlar (Acar, Tola, Karaçam & Bilgin, 2016).

Öğrencilerin bilimsel bilgi üretebilmelerini ve bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını anlamalarını sağlayan bilimin doğası öğretiminde, argümantasyon yönteminin kullanılması, üretilen bilgilerin sorgulanabilmesi, bilgiye çok yönlü bakılabilmesi ve bilimsel süreçlerin nasıl geliştiğinin öğrenilmesi açısından fayda sağlamaktadır (Çakıcı, 2009). Bu şekilde de öğrencilerin bilimi daha etkili ve aktif bir şekilde öğrenmelerine fırsat oluşturulur.

Özetlemek gerekirse; bilim okuryazarı birey, bilimi anlayabilen, bilimin doğasını bilen ve bilimsel tartışma becerilerine sahip bireydir. Bu bireylerin yetiştirilebilmesi için de en önemli görev öğretmenlere ve geleceğin öğretmenlerine düşmektedir. Bilimin doğası ve bilimsel tartışma konusunda geniş bilgi içeriğine sahip olan öğretmenlerin öğrencilere daha faydalı olduğu, öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetişebilmelerine imkân sağladıkları görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, argümantasyon temelli deney tasarım grubu ile bilimsel süreç becerileri temelli deney tasarım gruplarının bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi ile çalışma süreci boyunca öğretmen adaylarının tasarladıkları deneyler ve oluşturdukları argümanlar ile argüman kurma becerilerinin gelişimini incelemektir.

1.3. Araştırma Soruları

1. Argümantasyon temelli kimya deney tasarımları gerçekleştiren çalışma grubu ile bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımı gerçekleştiren çalışma gruplarının bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi nedir?
3. Öğretmen adaylarının uygulama sürecinde argüman kurma becerilerinin gelişimi ne düzeyde gerçekleşmiştir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Bilim, doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri olarak tanımlanabilir (Ayas, vd., 2010). Fen bilimleri dersinde de öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanmalarını sağlar. Günümüz fen bilimleri eğitimi ile öğrencilere bilimsel bilgiyi doğrudan vermek yerine bilgi üretebilen, bilimsel bilgiyi kullanarak tartışabilen, muhakeme yapabilen bireyler yetiştirebilmek hedeflenmektedir. Bilimsel okuryazar bir birey bilimin doğasını anlayabilen ve bilimsel tartışma yapabilen bireydir ve bu bağlamda en önemli görev öğretmenlere aittir. Bir öğretmenin bilim doğasını bilmesi ve bilimsel tartışma yapabilmesi, bu konularda geniş bilgi birikimine sahip olması öğrencilerine de bilim öğretimi konusunda en iyi yol gösterici olacağını göstermektedir.

Geleceğin bilim okuryazarı bireylerini yetiştirecek olan öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve pedagojik alan bilgilerinin gelişimi önemlidir. Öğretmenlerin bu alanlardaki yetersizlikleri ve sınırlı sayıda deneyime sahip olmaları, fen öğretiminde bilimsel kavramları öğretmelerine de yansımaktadır. Öğretmenlerin bilimin doğasının algılanma şekli onun öğretme şeklini etkilemektedir. Bu bağlamda öğrencileri bilim okuryazarı olarak yetiştirebilmek için öncelikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitimine önem verilmelidir.

Bilimsel okuryazarlığın önemli öğelerinden biri olan bilimin doğası öğretiminde en etkili yöntemlerden birisi, farklı bakış açıları ile konuyu tüm yönleriyle değerlendirebilmeye olanak sağlayan argümantasyon yöntemidir. Bu yöntem, öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmelerine ve böylece bilimin kavram ile süreçlerini anlamlandırmalarına yardımcı olur (Lemke, 1990). Bu bağlamda çalışmada, öğretmen adaylarının argümantasyon temelli deney tasarlama yöntemi ile bilimin doğası anlayışlarının gelişimi hedeflenmiştir.

1.5. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda ifade edilmiştir;

1. Araştırmaya katılan öğretmen adayları veri toplama araçlarına içten bir şekilde cevap vermişlerdir.
2. Araştırma sürecinde Argümantasyon Temelli Çalışma Grubu (AÇG) ve Bilimsel Süreç Becerileri Temelli Çalışma Grubu (BSBÇG)'ndeki öğretmen adaylarının etkileşimi sağlanmamıştır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları araştırmanın amacına uygundur.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda ifade edilmiştir;

1. Araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü üçüncü ve dördüncü sınıf kimyada deney tasarımı dersini alan öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2018 Fen Bilimleri Öğretim programında yer alan Madde ve Doğası ünite konu alanı ve kazanımları ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılı Bahar Dönemi ile sınırlıdır.
4. Araştırma AÇG ve BSBÇG'den oluşan 71 öğretmen adayı ile sınırlıdır.

5. Araştırmanın uygulama süresi 7 hafta ile sınırlıdır.
6. Araştırma kullanılan veri araçları, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (BBD), Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi (BDHG), öğretmen adayları tarafından oluşturulan argüman ve deneyler ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Argüman: Bir iddiayı savunmak, çürütmek ya da eleştirmek için veriye dayalı rasyonel fikir yürütme sonunda oluşan üründür (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

Argümantasyon: geçerli ve kabul edilebilir alternatif fikirler sunarak karşıdakini ikna etmeye dayanan grup içi ya da bireysel etkileşimlerin olduğu fikir yürütme sürecidir (Sampson & Douglas, 2008).

Bilimin doğası: Bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve psikolojisini ilgilendiren konuların oluşturduğu, fen öğretim ve öğrenimini etkileyen, bilimin ne olduğu, nasıl yapılandırıldığını, bilimsel bilginin ve bilim insanının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içeren bir kesişim alanıdır (Doğan vd., 2009; McComas vd., 1998).

Bilimsel Süreç Becerileri: ‘Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran, ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel beceriler olarak tanımlanmaktadır’ (Ayas vd 1997, s.7).

2.Bölüm

Literatür

Bu bölümde argümantasyon ve bilimsel süreç becerileri kavramsal açıklamasına, bilimin doğası, argümantasyon ve argümantasyonun bilimin doğasına etkisinin yer aldığı alan yazına yer verilmiştir.

2.1. Argümantasyon

Argüman; bir konuyla ilgili öne sürülen iddiaların farklı bakış açıları ile değerlendirilerek geçerli olduğu ya da çürütüldüğü tartışma durumlarıdır (Öztürk, 2013). Argümantasyon; geçerli ve kabul edilebilir alternatif fikirler sunarak karşıdakini ikna etmeye dayanan grup içi ya da bireysel etkileşimlerin olduğu fikir yürütme sürecidir (Sampson & Douglas, 2008). Bir problem durumunun farklı çözüm önerileriyle değerlendirildiği ve bu süreçte öğrenenleri analitik düşünmeye yönlendiren bir yöntemdir. Argümantasyon, kazanan ve kaybedenin olmadığı, mutlak doğruyu bulmak yerine alternatif görüşlerle, iddia ile ilgili en doğru çözümün bulunmasının amaçlandığı bilimsel tartışma ortamlarıdır. Kısacası argümantasyon, argümanları da içine alan dinamik düşünme ve tartışma sürecidir (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

Eğitim sisteminde son yıllarda yapılan çalışmalarda da öğrencinin aktif olabileceği, ezberleyerek öğrenmek yerine etkinliklerin yer aldığı araştırarak, sorgulayarak ve çok yönlü düşünme becerilerinin geliştirileceği yöntemler kullanılmaktadır (Yeşildağ Hasançebi & Günel, 2013). Bu yöntemlerden birisi de argümantasyon temelli öğretimlerdir. Özellikle fen konularında etkili öğrenmeye temel oluşturan argümantasyon yöntemi, öğrencilerin eleştirel ve analitik düşünebilmesine, tartışma sürecine katılarak muhakeme yapabilmesine, bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine fırsat verir. Bu bağlamda öğrencilere bilimsel tartışabilmeyi öğretmek, onları bilimsel düşünmeye yönlendirmektedir.

Argümantasyon yönteminin fen bilimleri öğretiminde kullanılmasına yönelik yapılan çalışmalarda en çok kullanılan model, Toulmin (1958) argümantasyon modelidir. Bu modelde argümantasyon, iddiaların dayandırıldığı verilerin ve uygun gerekçelerin oluşturulduğu yapılandırma süreci olarak ifade edilmiştir. Modelde birbiri ile bağlantılı olan argümanın bileşenleri; iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücülerden oluşmaktadır. Bu bileşenlerin tanımlanması aşağıdaki gibidir (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Tümay & Köseoğlu, 2011).

İddia: Bir konu ile ilgili ortaya atılan fikirlere dir. Var olan durum ile ilgili ileri sürülen görüşlerdir.

Veri: İddialara desteklemek için kullanılan delillerdir.

Gerekçe: Verilerin hangi açıdan iddiaları desteklediğini ortaya koyan ifadelerdir. İddialara ulaşmayı sağlayan varsayımlardır.

Destekleyici: Gerekçenin bilimsel olarak kabul edilmesini doğrulayan varsayımlardır. Gerekçenin yetersiz kaldığı durumlarda gerekçeyi destekleyen ve tartışmayı kuvvetlendiren bilgilerdir.

Sınırlayıcı: İddiaların geçerli olduğu durumları belirtir. İddianın doğruluğunu bildiren özel koşullardır.

Çürütücü: İddianın geçersiz olduğu durumları belirten ifadelerdir.

Bu modelde iddia, veri ve gerekçe bileşenleri temel öge olarak yer alır ve bu bileşenler ile oluşturulan argümanlar basit argüman olarak ifade edilirken, bu temel ögelerle birlikte destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü yardımcı bileşenlerinin kullanılması ile oluşturulan argümanlar karmaşık argüman olarak ifade edilmektedir. Argümanlarda kullanılan bileşenler sayısının artması argümanın kalitesini belirlemektedir. Bir görüşe yönelik iddianın, veri ve

gerekçe gibi temel ögelerin yanında güçlü kanıtlarla desteklenmesi, geçerli olduğu koşulların ve tamamen geçersiz olduğu durumların belirtilmesi yani iddia ile ilgili kesin ve anlaşılır sonuçlara ulaşılması tartışmayı daha güçlü hale getirir. Bu da argümanın ileri düzey ve daha kaliteli olmasını sağlar. Bu bağlamda da argümantasyon yönteminin dahil edildiği fen bilimleri eğitiminde, öğrencilerin ileri düzeyde argümanlar kurması beklenmektedir.

Fen bilimleri eğitiminde yapılan bilimin doğası öğretimi ile öğrenciler bilgiye ulaşırken araştırmalar yapmayı, yeni bilgiler üretmeyi, ürettikleri bilgiyi sorgulayabilmeyi yani birer bilim okuryazarı olmayı öğrenirler. Bilim okuryazarlığının temelinde bilimsel argümanı anlama ve yorumlama becerisi bulunmaktadır (Çakıcı, 2009). Bilim öğrenmeyi sağlayan argümantasyon sürecinde, öğretmenler öğrencilere kendilerini rahat ifade edebilecekleri ortamlar oluşturmalı, fikirlerini rahatça söyleyebilmeleri için onları cesaretlendirmeli, tartışma sürecinde öğrencileri yönlendirmeli ve bu süreçte onlara rehber olmalıdır (Özcan, Aktamış & Hiğde, 2018). Öğrenciler de konuyla ilgili sahip oldukları bilgiler ile görüşlerini belirtmeli, iddialarını oluşturmalı, iddiaları için veriler toplamalı ve karşıt iddialar üretmelidir. Argümantasyon yöntemi ile fen öğretimi uygulamaları öğretmenlere tartışma sürecini daha iyi yönetme konusunda fayda sağlarken öğrencilere de bilimsel düşünebilmeyi öğretir.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma ve sorgulama yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını arttıran becerilerdir (Ayas, vd., 2010). Bilim öğrenmede etkili olan BSB, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere bilimsel açıdan bakabilmelerine ve bilime karşı olumlu tutum geliştirebilmelerine katkı sağlar. Bu bağlamda da BSB, bilimsel düşünebilmenin ve bilimsel araştırma yapmanın temelini oluşturmaktadır.

Bilimsel yöntemlerin öğretimde kullanılması, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Bilimsel düşünme becerilerinin en etkili ve yoğun kullanıldığı derslerden birisi de fen bilimleri dersleridir. Fen bilimleri öğretimi öğrencilere bilimi öğrenmelerini ve bilimsel yöntemler kullanarak bilgiler üretebilmelerini yani bilim adamı gibi düşünme becerilerini kazandırmaktadır. Öğrenciler kazandıkları bu beceriler ile bilgileri doğrudan öğrenmek yerine süreç içerisinde deneyimleyerek aktif bir şekilde öğrenirler. Günlük yaşamın birçok alanında kullanılan ancak farkında olunmayan bu beceriler fen bilimleri öğretimi ile ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle de bilim öğrenmeyi sağlayan fen bilimleri eğitiminde, öğrencilerin araştırma yapmalarına, bilimsel yöntem kullanmalarına kısacası bilimsel süreç becerilerine geliştirilmesine ağırlık verilmelidir. Öğrencilere BSB'yi kazandırmak onlara günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere neden-sonuç ilişkisi ile bakabilmeyi, olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilmeyi, araştırma yöntemlerini kullanabilmeyi ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilmeyi öğretir (Karar & Yenice, 2012). Bilimsel süreç becerileri, basit düşünme becerileri olan temel beceriler ve üst düzey düşünme becerileri olan nedensel beceriler ve deneysel beceriler olarak üç basamak şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmadaki becerilerin de alt becerilerinin yer aldığı sınıflandırma şekli aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1

Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması (Ayas & Sözbilir, 2015, s. 96, Ayas vd. 2010, s.133.)

	Gözlem
	Ölçme
	Sınıflama
Temel Beceriler	Verileri Kaydetme

	Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma
	İletişim Kurma
Nedensel Beceriler	Önceden Kestirme-Tahmin
	Değişkenleri Belirleme
	İşlemsel Tanımlama
	Sonuç Çıkarma
Deneysel Beceriler	Hipotez Kurma
	Deney Yapma ve Tasarlama
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme
	Verileri Yorumlama

2.2.1. Temel süreç becerileri. Temel süreç becerileri, bilimsel araştırmalarda kullanılan ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine zemin oluşturulan becerilerdir.

Gözlem: Bireyin farklı duyu organlarından yararlanarak durumun özelliklerini belirlemesi için yapılan etkinliktir. Bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyinde olan bu basamak üst düzey zihinsel becerilerin gelişimi için de temeli oluşturmaktadır (Ayas & Sözbilir, 2015).

Ölçme: Olaylara ya da nesnelere ait büyüklükleri ölçme araçları ile belirleyebilme, ölçülecek durum ile ilgili doğru ölçüm aracının belirlenmesi ve bu aracın doğru şekilde kullanılması becerisidir. Ölçme becerisi çalışmalarda nicel verilerin elde edilmesini sağlar (Karaöz, 2008).

Sınıflama: Olay ve nesnelere belirlenen özelliklerine göre gruplara ayırabilme becerisidir. Sınıflama becerisi bilgilerin düzenlenmesini ve olayların kolay kavranmasını sağlar.

Verileri Kaydetme: Yapılan çalışmalar sürecinde elde edilen bulguların düzenli bir şekilde kaydedilmesidir. Verilerin kaydedilmesi çalışmanın daha düzenli olmasını ve daha sistemi ilerleyebilmeye olanak sağlar.

Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma: Sayı ilişkileri, çalışma sürecinde sayıları kullanma, matematiksel hesaplar yapabilmektir. Uzay ilişkileri, nesnelere iki veya üç boyutlu şekillerine göre ifade edebilmektir. Sayı ve uzay ilişkileri ise nesnelere ve olayların şekli, zamanı, hızı, uzaklığı gibi özelliklerinin belirlenip ifade edilmesidir (Tan & Temiz, 2003).

İletişim Kurma: Bilimsel çalışmanın sonucunun herkes tarafından anlaşılabilir bir dil ile karşı tarafa aktarılması ve paylaşılması sürecidir (Karatay, 2012).

2.2.2. Nedensel süreç becerileri. Bilimsel çalışmaları ya da deneyleri doğrulamak için kullanılan süreç becerileridir. Bu beceriler temel becerilerden biraz daha ileri düzey düşünmeyi gerektiren ancak temel beceriler öğrenilmeden de geliştirilmesi kolay olmayan becerilerdir.

Önceden Kestirme-Tahmin: Ön bilgilerden ya da eldeki verilerden yararlanarak yapılan çalışmanın sonuçları hakkında yorum yapabilmektir. Bu basamak öğrencilerin tahmin yapabilme becerisini geliştireceği gibi araştırmaya da yön verecek basamaktır (Ayas & Sözbilir, 2015).

Değişkenleri Belirleme: Bir durumu ya da bir deneyi etkileyebilecek olan bütün faktörlerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu beceri ile öğrenciler yapacakları deneyleri etkileyen değişkenlerin neler olduğunu ve bunları nasıl kontrol edebileceğini öğrenir (Kandemir & Yılmaz, 2012).

İşlemsel Tanımlama: Öğrencilerin deney yaparken kullandıkları işlemleri ve düzenekleri, neden ve nasıl kullandığını kendi ifadeleri ile açıklamasıdır (Karaöz, 2008).

Sonuç Çıkarma: Gözlem ya da deney sonuçlarını yorumlayarak genellemeye varma becerisidir. Sonuç çıkarmak, daha önceden yapılmış bir çalışmanın ya da deneyin kontrol edilebilmesine imkan tanır.

2.2.3. Deneysel süreç becerileri. Deneysel süreç becerileri, öğrencilerin deney tasarlama ve uygulama aşamasında kullandıkları becerilerdir. Bu basamakta yer alan beceriler temel ve nedensel süreç becerilerine göre daha üst düzey ve çok yönlü düşünmeyi gerektirmektedir.

Hipotez Kurma: ‘Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanarak oluşturulan önermelerdir’ (Ayas, vd., 2010, s.143). Hipotez kurma sürecinde öğrenciler, tasarladıkları deneylerin sonucuna yönelik var olan bilgilerine dayanarak tahminde bulunurlar. Oluşturulan hipotezlerin doğruluğu deneyler ve gözlemler tespit edilebilir.

Deney Yapma ve Tasarlama: ‘Kurulan hipotez ile değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için kurgulanan düzenektir. Bu beceri bilimsel süreç becerilerinin tamamının kullanılmasını içeren ve en karmaşık olan beceridir’ (Ayas, vd., 2010, s.143).

Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme: ‘Öğrencilerin deney sonucunu etkileyecek ve sonuçtan etkilenecek değişkenleri değiştirebilmesi, kontrol etmesi ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmesidir. Bu beceri tasarlanan deneylerin daha ayrıntılı olarak anlaşılmasını sağlar’ (Ayas & Sözbilir, 2015, s.101).

Verileri Yorumlama: Çalışma sürecinde gözlem ve deneylerden elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle sonuçlar ile ilgili yapılan açıklamalardır.

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin bilgiyi oluştururken aktif olmasını sağlayan, problem çözmeye ve analitik düşünmeye yönlendiren, bilimsel araştırmanın yöntemlerini öğreten bir öğrenme sürecidir. Öğrencilerin bu becerileri kazanmaları onların yaşadığı dünyayı daha iyi anlamalarına, fen derslerinde kavramları ezberlemek yerine araştırarak öğrenmelerine, problemlerin çözümüne odaklanmalarına yardımcı olacaktır (Aktaş & Ceylan, 2016).

2.3. Bilimin Doğası İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini, bilimsel bilgi yollarını, bilimsel bilgi ve gelişimin doğasında bulunan değerleri ve inançlar açıklar (Abd-El-Khalick & Lederman, 2012). Bilimin sürekli değişen ve gelişen yapısı bilimin sadece bilgi olarak bilinmesi yerine günlük hayata aktarılmasının gerekliliğini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle çağdaş eğitim sistemlerinde bilimsel bilgiyi kullanan ve bilimin doğasını anlayan bireylerin yetiştirilmesi önemli hale gelmektedir. Bilim insanlarının yanı sıra bilimin doğasını anlayan bireyler arasında fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adayları da yer almaktadır. Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki alan gelişimleri, öğrencilerinde bilimin doğası anlayışına sahip bireyler olarak yetiştirilmesine katkı sağlamaktadır. Öğretmenler ve öğretmen adayları, öğrencileri bilimin doğası hakkında bilinçlendiren, bilimsel bilginin oluşturulması ve geliştirilmesi, yaratıcılıklarını kullanarak yeni bilgi üretmeleri konusunda aydınlatan bireylerdir (Çakıcı, 2009). Bu nedenle; öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarına yönelik çalışmalar incelenmiştir

Morgil, Temel, Güngör Seyhan ve Ural Alşan (2009) proje tabanlı laboratuvar uygulamalarının fizik ve biyoloji öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumlu yönde değiştirdiğini ve kimya dersine yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilediği gözlemlerken, Arık (2010) geniş etkili güncel olayların, fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerini ve fen öğretimine yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiğini gözlemlemiştir. Polat (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini kısa hikâyeler ve ölçeklerle belirlemeye amaçlamış ve araştırması sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerinin birbirinden farklı olduğunu, kısa hikâyelerin bilimin doğası hakkındaki anlayışların belirlenmesinde bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır. Mıhladız ve Doğan (2012) fen bilgisi öğretmenleri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerini

betimsel araştırmaya uygun olarak amaçlı örneklem yöntemi ile karşılaştırmışlar ve çalışmalarının sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında çağdaş görüşe sahip olmadıkları, çoğunlukla geleneksel görüşleri benimsediklerini gözlemlemişlerdir.

Yenice ve Atmaca (2017), Dursun ve Özmen (2018), Erdaş Kartal ve Ada (2018) durum çalışmasını kullanarak öğretmen adaylarının bilim ve bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşleri ile var olan anlayışlarına belirlemeye çalışmışlardır. Yenice ve Atmaca (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerinde kabul edilebilir bir seviyede hatalar ve eksiklikler olduğu sonucu ulaşırken, Dursun ve Özmen (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin, gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz bakış açılarından üç bakış açısına da sahip olduğunu ve bu görüşlerinin akademik düzey ile ilgili bilgilerinde de anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmişler, Erdaş Kartal ve Ada (2018) ise okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğunun bilimin doğası konusunda yetersiz bilgiye ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını gözlemlemişlerdir.

Çavuş (2010), Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan (2011), Önen (2011), Ağlarıcı (2014) öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını doğrudan yansıtıcı yaklaşımı kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Çavuş (2010) doğrudan yansıtıcı yaklaşıma uygun çeşitli etkinlikler uygulayarak fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bakış açılarını belirlemeyi amaçlamış, Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan (2011) da hizmet içi eğitim programlarında doğrudan yansıtıcı yaklaşımı kullanarak fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını belirlemeyi amaçlamıştır, Önen (2011) bilimin doğası konusunda dersle bağdaştırılmış ve bağdaştırılmamış doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerine olan etkisini araştırmış ve çalışmaların sonucunda da uygulanan öğretim

yöntemleriyle öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir. Ağlarıcı (2014) ise doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma yönelik bilimin doğası öğretiminin, kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde gelişmeyi sağladığını, bilimsel epistemolojik inançlarının olumlu yönde değiştiğini, bilimsel süreç becerilerinin de anlamlı şekilde farklılık kazandığını görmüştür.

Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirleyebilmek için betimsel durum analizini kullanmışlar ve bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel bilginin değişkenliği, önerme, kuram ve yasaların yapısı ve bilimsel yöntemle ilgili olarak fen bilgisi öğretmelerinin yetersiz ve yanlış bazı görüşlere sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Karaman ve Apaydın (2014) eylem araştırması yöntemini kullanarak fizik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin gelişimlerini incelemiş ve öğretmenlerin bilimin doğası konusunda sahip oldukları eksik ya da yanlış bilgilerin hizmet içi eğitim yoluyla giderilmesini amaç edinmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, farklı bölümlerdeki öğretmenlerin, bilimin doğası hakkındaki görüşlerinde olumlu yönde gelişmeler olduğunu gözlemlemişlerdir. Mıhladız ve Doğan (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgi düzeylerini belirleyebilmek için üçleme yöntemini (görüşme, gözlem ve doküman) uygulamışlar ve çalışmalarının neticesinde öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin farklılık gösterdiği, bu farklılığın sınıf uygulamalarına da yansıtıldığını ve bilimin doğası öğretimi konusundaki yetersizliklerinin de öz-yeterlilik inançlarının zayıf olmasından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Özetle; bilimin doğası için yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin gelişimi kadar öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının eğitime de önem verilmesi gerektiği görülmektedir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çalışma başlangıcında bilimin doğası hakkındaki düşüncelerinin yeterli düzeyde olmadığı ya da eksiklikleri olduğu ancak uygulanan amaçlı

örnekleme, üçleme, eylem çalışması, doğrudan yansıtıcı yöntemlerle, kısa hikayeler ve güncel olayların yer aldığı etkinliklerle, proje tabanlı laboratuvar uygulamalarıyla gelişim gösterdiği ve durum çalışmasıyla da görüşlerinin belirlendiği yukarıdaki çalışmalarda ifade edilmiştir.

2.4. Argümantasyon Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yenilenen öğretim programları öğrencilerin, geleneksel yapıdan uzaklaşarak bilim insanı gibi düşünmelerini, sorgulayan, araştıran ve fikir üreten bireyler olarak yetişmelerine önem göstermektedir. Bu nedenle de son zamanlarda derslerde öğrencilerin daha aktif olabileceği, bilgileri kendilerinin oluşturabilecekleri, ürettikleri bilgileri tartışabilecekleri, sorgulayabilecekleri yaklaşımlara ağırlık verilmektedir. Öğrencileri bilim insanı gibi düşünmeye yönlendiren yöntemlerden birisi de argümantasyondur. Fen bilimleri derslerinin argümantasyon odaklı etkinliklerle öğrencilere sunulması, öğrencilerdeki öğrenme zorluklarının giderilmesine, öğrenme süreçlerinde öğrencilerin daha fazla aktif olmasına ve muhakeme yapabilmesine olanak sağlar (Aydın, 2013).

Argümantasyon yöntemi, bir konunun farklı bakış açıları ile değerlendirildiği, öğrencilere bir konu ile ilgili iddialarını savunabilmeyi ya da çürütebilmeyi, iddialarına veriler sunarak bilimsel teoriler ve kanıtlar ile açıklayabilmeyi, iddialarını karşı gruba gerekçelerle destekleyebilmeyi ve karşı grubun iddialarını zayıflatabilmeyi benimsemelerine yardımcı olur. Bu açıdan bakıldığında, yeni öğretim programlarında odaklanılan argümantasyon yöntemi sadece karşılıklı münakaşaların yapıldığı tartışmalar değil, kazananı ve kaybedeni olmayan, konular arasındaki ilişkinin farklı düşünceler ile değerlendirilmesidir (Memiş, 2017). Öğrencilerin sınıf içerisinde bilimsel tartışma yapmalarını sağlamak, onları günlük hayatta karşılaştıkları problemlere farklı bakış açısı ile alternatif çözümler bulmaya yönlendirir. Öğrencilerin bu açıdan gelişimini sağlayabilmek için argümanı yönetecek olan öğretmenlere odaklanılmalıdır. Öğretmenlerin argümantasyon yöntemini kullanmada ve uygulamadaki yetersizlikleri ve sınırlı deneyime sahip olmaları, argümantasyona dayalı fen

öğretiminde zorluk yaşadıklarını göstermektedir (Aydemir, Karakaya Cırt, Kaya & Azger, 2018; Yakmacı Güzel, Erduran & Ardaç, 2009). Argümantasyon yönteminin fen bilimleri derslerinde uygulanmasını destekleyen çalışmalar daha fazla yapılması ve öğretmenler ile öğretmen adaylarının argüman becerilerinin geliştirilmesi bu zorluğun aşılacağı belirtilmektedir (Günel, Kınır & Geban, 2012; Simon, Erduran & Osborne, 2006; Yakmacı Güzel, Erduran & Ardaç, 2009).

Tümay ve Köseoğlu (2011), Aktamış ve Atmaca (2016), Aktamış ve Hiğde (2017) çalışmalarında, farklı bölümdeki öğretmen adaylarının argümantasyon temelli öğrenme yöntemine yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Tümay ve Köseoğlu (2011) kimya öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada, öğretmen adayları argümantasyon odaklı kimya öğretiminin kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında etkili olduğu, düşüncelerin rahatça paylaşıldığı işbirlikli bir öğrenme ortamı olduğu, eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerin geliştirilmesine yönelik katkı sağladığı görüşlerini belirtmişlerdir. Aktamış ve Atmaca (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada, öğretmen adayları argümantasyon temelli öğrenme yönteminin araştırma ve sorgulamaya teşvik ederek kalıcı ve etkili öğrenmeler oluşturduğunu, öğretmen adaylarının fikirlerini rahatça ifade edecekleri uygun ortamlar sağladığını fakat zaman ile ilgili sıkıntı yaşanıldığını belirtmişlerdir. Aktamış ve Hiğde (2017) çalışmaları sürecinde fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptıkları görüşmeleri sonucunda, öğretmen adayları argümantasyon yönteminin avantajlı olduğunu, hizmet öncesi eğitimi için yeterli ve geliştirilebilir olduğunu, sınıf içi uygulamalarından öğrencilerin zevk aldığını ve farklı argüman etkinlikleri planlayarak ders sürecine dahil edeceklerini belirtmişlerdir. Namdar ve Tuskan (2018) ise fen bilgisi öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin argümantasyon yöntemine yönelik görüşlerinde, sınıflarında sıklıkla argümantasyon ortamlarını oluşturduklarını ve bu ortamları oluşturmak için genellikle deneylerden faydalandıklarını, argümantasyonun fen öğrenmeyi güdülediğini ancak tartışma

esnasında sınıf yönetiminde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yıldırım ve Nakiboğlu (2013) kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı ders hazırlığı ve uygulanması aşamalarının dezavantajlarıyla ilgili olarak, öğretmenlerin çalışma kağıdı hazırlama, zamanı yetiştirme, bilimsel tartışmaları yönetme ve argüman oluşturmada, öğretmen adaylarının ise bilimsel tartışmaya uygun problem üretme, bilimsel tartışmaları yönetme ve argümanları oluşturma gibi aşamalarda zorlandıklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adayları, argüman odaklı derslerin öğrenciler için bilgiyi sorgulama, bilimsel tartışmayı kullanarak kendilerine güvenlerinin gelişmesi açısından faydalı olduğunu ancak öğrencilerin bilgi yetersizlikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman gibi olumsuzluklar nedeniyle uygulanması uğraşlı bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Aydın ve Kaptan (2014) hizmet içi eğitiminde argümantasyon kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının üst biliş ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini araştırmışlar ve çalışmalarının sonucunda da argümantasyon yöntemi ile yapılan fen eğitiminin üst biliş ve mantıksal düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini görmüşlerdir. Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) ise argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğini araştırmışlar ve çalışmalarının neticesinde argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve tartışma seviyelerini olumlu yönde geliştirdiğini gözlemlemişlerdir. Kutluca, Çetin ve Doğan (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının alan bilgi düzeylerinin bilimsel argümantasyon kalitesine etkisinin olup olmadığını incelemişler ve öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgi düzeyi ile argümantasyon kalitesi arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır.

Günel, Kınır ve Geban (2012) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflardaki öğretmen ile öğrencilerin soru sorma yapısı incelemiş, öğretmenin soru sorma becerilerindeki değişimi, sınıf içerisinde tartışma sürecinin oluşumunda, öğrencilerin soru üretme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca

öğretmenlerin kullandığı pedagojik manevraların, tartışmaların devamında etkili olduğu belirtilmiştir. Yeşildağ Hasançebi ve Günel (2013) ise çalışmalarında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin dezavantajlı öğrencilerin ilköğretimde, fen bilimleri dersi kapsamında olan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını ve öğrencilerin süreç içerisinde hazırladıkları argümantasyon raporlarında gelişmeler olduğunu gözlemlenmiştir. Ceylan(2010) ve Güler (2016) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmalarda Ceylan (2010) biyoloji öğretmen adayları ile çalışırken, Güler (2016) ise fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışmış ve çalışmalarının sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini gözlemlemiştir. Ayrıca Ceylan (2010) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yöntem hakkındaki görüşlerini de belirlemeyi amaçlamış ve çalışma sonucunda öğretmen adayları da argümantasyon tabanlı bilim öğrenme uygulamalarının, öğrencilerin derslerde aktif olmasını sağlayarak kalıcı öğrenmeler oluşturduğunu belirtmişlerdir. Aydeniz ve Özdilek (2016) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon yoluyla bilimi öğretme konusundaki öz-yeterliliğine ve argümantasyonu uygularken karşılaştıkları zorlukları belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda argümantasyon temelli uygulamaların öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları üzerinde olumlu katkı sağladığı ancak özellikle öğrencilerin bilimsel argümanlar oluşturmaya ve öğrenciler tarafından geliştirilen argümanları değerlendirme konusunda zorluk yaşadıklarını belirlemiştir. Harman ve Çelikler (2017) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yönteminin tuzların hidrolizi konusunu öğrenme ile kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili olduğunu gözlemlemiştir. Öğretmen adayları argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yöntemine yönelik; ön bilgileri açığa çıkarma ve yeni öğrenilen bilgilerle karşılaştırmaya fırsat verme konusunda, etkili ve

eğlenceli öğrenmeyi sağlama, fikir alışverişlerinin yapılacağı ortamlar oluşturma konusunda faydalı olduğu ancak zaman ve zor deneylere uygulanması konusunda ise dezavantajları olduğunu düşünmektedirler.

Özetle; argümantasyon odaklı öğretimin öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler açısından bilimsel akıl yürütme, muhakeme yapma, sorgulama, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirdikleri görülmektedir. Argümantasyon etkinliklerinin daha etkili ve kalıcı bir fen eğitimi sağladığı söylenebilir.

2.5. Argümantasyon Yönteminin Bilimin Doğasını Üzerine Etkisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Fen eğitiminde öğretmenler öğrencilere bilimsel bilgiyi doğrudan vermek yerine, onları bilimsel tartışmalara katılmaya teşvik ederek, konu ile ilgili fikirlerini net bir şekilde belirtebilmelerini, bir konuyu birçok açıdan değerlendirebilmelerini, elde edilen bilgiyi nerede, nasıl kullanabileceği öğrenmelerine yani bilimsel okuryazar olabilmelerine rehber olurlar. Son zamanlarda da yapılan birçok çalışmada bilimsel okuryazarlığın öğretimine yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda en etkili şekilde bilim öğretiminin argümantasyon yoluyla olduğunu vurgulanmaktadır (Kutluca, Çetin & Doğan, 2014). Bu bağlamda da argümantasyon yönteminin bilimin doğasına etkisine yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2010) çalışmalarında, açık düşündürücü öğretim yaklaşımı ile argümantasyon odaklı kimya öğretiminin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarının neticesinde, argümantasyon odaklı kimya öğretiminin öğretmen adaylarının, bilimin doğasıyla ilgili bilimsel bilginin değişime açık olması ve bilimde yaratıcılık konularında önemli ilerlemeler olduğu gözlemlenmiştir. Boran (2014) argümantasyon temelli fen öğretiminin fen bilgisi öğretmen

adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini incelemiş ve çalışmasının sonucunda argümantasyon temelli fen eğitiminin öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarında ve epistemolojik inançlarında olumlu yönde değişimler olduğunu gözlemlemiştir. Kutluca (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası hakkındaki anlayışları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çalışması neticesinde öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarının olumlu yönde değiştiği ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinde de olumlu gelişmeler olduğu gözlenmiştir. Cengiz ve Kabapınar (2017) dolaylı fen öğretiminde hizmet öncesi argümantasyon eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını olumlu yönde geliştirdiğini gözlemlemişler ve öğretmen adaylarının bilimsel teoriler-kanunlar, gözlem-çıkarım, deney-evrensel yöntem ilişkileri hakkındaki yanlış kavramalarını değiştirmenin zor olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özetle; fen eğitiminde argümantasyon yönteminin kullanılması öğretmenlerin öğrencilerine bilimsel kavramları öğretmesinde kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca, bilimin doğasının öğretimine uygun olan argümantasyon yöntemi, öğrenci ve öğretmenlere bilimsel bilgiyi alternatif görüşlerle değerlendirebilmelerine, sorgulama, karar verme ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

3.Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, uygulama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model ile nitel analiz tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni uygulanmıştır. Nicel araştırma deseni, gözlemler ve ölçümler yoluyla sayısal verilerin elde edilmesini sağlarken, nitel araştırma deseni ise bir konunun derinlemesine öğrenilmesini ve anlamlandırılmasına imkân sağlamaktadır (Çepni, 2010; Çınar, 2013). Bu iki araştırma deseninin birlikte kullanıldığı yani karma araştırma desenli çalışmalarda, elde edilen sayısal bulgular yorumlanarak daha anlamlı hale gelir ve çalışmayla ilgili daha kesin ve derinlemesine sonuçlara ulaşılabilir.

Çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarının gelişimlerini belirleyebilmek amacıyla uygulanan Bilimsel Bilginin Doğası ölçeği ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketi sonuçları nicel ve nitel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca rasgele olarak iki gruba ayrılan öğretmen adaylarından, AÇG argüman temelli kimya deney tasarımlarına yönelik argümanlar oluşturularak deneyler tasarlarken, BSBÇG bilimsel süreç becerilerine yönelik deneyler tasarlamıştır. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının hazırladıkları raporlar içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)

Bu araştırmanın çalışma grubu 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı Bahar Dönemi Kimyada Deney Tasarımı seçmeli dersini alan 3. sınıf ve 4. sınıf Fen Bilgisi

Öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Dersi seçenlerin mevcudu 80 kişidir. Bu bağlamda çalışmada elverişli örneklem yöntemi kullanılmıştır. Ancak 2 öğretmen adayı derse devamsızlığı nedeniyle büyük ölçüde çalışmaya hiç katılmamışlardır. Uygulama süreci için sınıf rastgele olarak iki farklı çalışma grubuna ayrılmıştır. 41 kişiden oluşan birinci grup argümantasyon temelli ve 37 kişiden oluşan ikinci grup ise bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Her iki çalışma grubundaki öğretmen adayları daha rahat çalışabilmeleri için grup arkadaşlarının seçimleri konusunda serbest bırakılmış ve kendi istekleri doğrultusunda 3-5 kişilik gruplar oluşturmuşlardır.

3.2.1. Argümantasyon temelli çalışma grubu. Argümantasyon temelli çalışma grubu, 33 bayan ve 9 erkek olmak üzere 42 kişiden oluşmaktadır. Bir öğretmen adayı devamsızlığı nedeniyle çalışmaya hiç katılmamıştır. Diğer 41 öğretmen adayı ise kendi aralarında 12 grup oluşturmuştur. Ancak iki grup çalışmalara düzenli olarak katılmadıklarından dolayı araştırmadan çıkartılmıştır. Bu nedenle bu çalışma grubu 27 bayan ve 7 erkek olmak üzere 34 öğretmen adayının yer aldığı 10 gruptan oluşmaktadır. 34 öğretmen adayının da 4. sınıf olduğu bu çalışma grubu, uygulama sürecinde deney grubu olarak seçilmiştir.

3.2.2. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu, 34 bayan ve 4 erkek olmak üzere 38 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bir öğretmen adayı devamsızlığı nedeniyle çalışmaya hiç katılmamıştır. Bu grup 37 öğretmen adayının kendi aralarında belirledikleri 9 gruptan oluşmaktadır. Çalışma grubunda yer alan 4 erkek öğretmen adayından ikisi 3.sınıf, ikisi 4. sınıf iken 34 bayan öğretmen adayının 17'si 3.sınıf, 16'sı da 4. sınıftır. Bu çalışma grubu uygulama sürecinde kontrol grubu olarak seçilmiştir.

3.3. Verileri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

1. Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği
2. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi
3. Argüman Değerlendirme Ölçeği
4. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Deney Tasarımı Raporları

3.3.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeği. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını belirlemek amacıyla kullanılan Bilimsel Bilginin Doğası ölçeği Rubba ve Anderson (1978) tarafından geliştirilmiş ve Türkçeye uyarlaması Kılıç, Sungur, Çakıroğlu ve Tekkaya (2005) tarafından yapılmıştır. Ölçekte yer alan soruların bir kısmı Ek 2’de örnek olarak verilmiştir.

Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği bilimsel düşünme ve yaklaşımlarını ölçen 24 olumlu ve 24 olumsuz olmak üzere toplam da 48 maddeden oluşan bir ölçektir. Kılıç, Sungur, Çakıroğlu ve Tekkaya (2005) tarafından lise öğrencilerine uygulanmış ve Cronbach alpha değeri 0,74 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada Cronbach alpha değeri 0,77 bulunmuştur. Ölçek bilimin doğasının temel ve ortak olan boyutlarını içeren her birinde 8 madde olan 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar ile ilgili maddeler aşağıda yer alan Tablo 2’de gibidir.

Tablo 2

Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği Alt Boyutları ve Bu Boyutlara İlişkin Maddeler

Bilimsel Bilginin Doğasının Alt Boyutları	Olumlu ifadeler	Olumsuz ifadeler
Ahlaki	4, 5, 8, 48	7, 18, 21, 36
Yaratıcılık	17, 20, 28, 32	1, 23, 34, 43
Gelişimsel	16, 26, 37, 42,	25, 27, 31, 43
Sadelik	2, 6, 29, 46	14, 15, 39, 40
Test edilebilme	12, 22, 38, 45	9, 11, 13, 33

Birleştirme	3, 30, 35, 47	10, 19, 24, 44
-------------	---------------	----------------

Ölçek, beşli Likert tipi ölçme aracından oluşmakta ve *Kesinlikle Katılmıyorum*, *Katılmıyorum*, *Kararsızım*, *Katılıyorum*, *Kesinlikle Katılıyorum* şeklinde yanıt seçenekleri yer almaktadır. Olumlu ifadeler sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlandırılırken, olumsuz ifadeler ise sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlandırılmıştır. Buna göre ölçekten alınabilecek en düşük puan 48 iken en yüksek puan 240'dır. Öğretmen adaylarının ölçekteki her bir alt boyutundan yüksek puan alması, Bilimsel Bilginin Doğasına ilişkin doğru anlayışlar geliştirdiklerini göstermektedir.

3.3.1.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeği uygulaması. Ölçek, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını belirlemek amacıyla AÇG ve BSBÇG'ye uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test şeklinde uygulanmıştır. Ölçeğin ön test ve son testin uygulanması sırasında öğretmen adaylarının soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

3.3.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkında görüşlerini değerlendirebilmek için Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilmiş olan "Views on Science-Technology- Society (VOSTS)" anketin Aslan tarafından 2009 yılında düzenlenmiş ve Türkçeye uyarlanmış hali kullanılmıştır. Ankette yer alan soruların bir kısmı Ek 3'te örnek olarak verilmiştir.

Aikenhead ve Ryan (1999) bu anketi Kanada'da yaşayan farklı sosyo-ekonomik düzeye sahip bölgelerdeki lise öğrencilerine bilim-teknoloji-toplum konu içerikleri olan başlıklar verilerek, yazdıkları paragraflar ile yarı yapılandırılmış görüşmeleri 6 yıl boyunca inceleyerek oluşturmuşlardır. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketi, bilim, teknoloji ve toplum konuları ile ilgili 114 çoktan seçmeli maddeden ve 8 kategoriden oluşmaktadır. Anketin

Türkçeye uyarlanan hali 114 maddeden amacına uygun olacak şekilde 18 maddeye indirilmiş ve bu çalışmada da anketin son hali kullanılmıştır. BDHG anketinde yer alan 18 maddenin içeriği aşağıda yer alan Tablo 3’deki gibidir.

Tablo 3

BDHG Anketi Maddelerin İçeriği

Madde Numarası	Maddenin İçeriği
1	Bilimin tanımı
2	Toplumun bilim üzerindeki etkisi
3	Bilimin toplum üzerindeki etkisi
4	Bilim insanların özellikleri
5	Bilimsel gözlemler
6	Bilimsel modeller
7	Bilimsel sınıflandırma
8	Bilimsel bilginin değişkenliği
9	Hipotez, teori ve kanunlar
10	Bilimsel varsayımlar
11	Bilimsel teoriler
12	Bilimsel yöntem
13	Bilimsel yöntem
14	Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği
15	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
16	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
17	Bilimsel bilginin epistemolojik durumu
18	Disiplinler arası kavramların paradigması

3.3.2.1. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinin uygulanması. Anket, öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla AÇG ve BSBÇG’ye uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test şeklinde uygulanmıştır. Ön test ve son testin uygulanması sırasında öğretmen adaylarının soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

3.3.3. Argüman değerlendirme ölçeği. Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının çalışma sürecinde oluşturdukları argümanların gelişimleri, argüman

değerlendirme ölçeği olan ‘Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı’ ile değerlendirilmiştir. Ölçek argümanları zorluk derecesine göre basitten karmaşık düzeye doğru 4 varyasyon şeklinde incelemektedir. En alt ve basit düzey varyasyon 1 iken en üst düzey ise varyasyon 4’tür. Oluşturulan argümanda kullanılan bileşen sayısı, bileşenlerin doğruluğu, bileşenlerin arasındaki bağlantı, mantıksal ilişki arttıkça argümanların da seviyesi artmaktadır. Argümantasyon seviyesinin artması da öğretmen adaylarının süreç içerisindeki argüman kurma becerilerinin gelişimini göstermektedir.

3.3.4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarım raporları. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının çalışma sürecinde 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5-8. sınıf Madde ve Doğası ile ilgili ünite kazanımlardan birini seçerek buna yönelik bilimsel süreç becerilerine uygun olacak şekilde deney tasarlamışlardır. Öğretmen adayları, kazanımları seçmeleri ve BSB basamaklarından hangilerine yönelik deney tasarlayacakları konusunda serbest bırakılmıştır. Çalışma süreci içerisinde tasarlanan deneyler BSB’nin alt basamaklarına uygunluğuna göre değerlendirilmiştir.

3.4. Verileri Toplama Süreci

Uygulama 7 hafta sürmüştür. Çalışma sürecindeki her haftada AÇG ve BSBÇG’ye ikişer saat uygulama yapılmıştır.

1. Hafta: Tüm sınıfa ön test uygulanması ve AÇG-BSBÇG belirlenmesi
2. Hafta: Argümantasyon temelli çalışma grubuna argümantasyon ile ilgili sunum yapılması

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna ise bilimsel süreç becerileri ile ilgili sunum yapılması

3. Hafta: 1. etkinlik ile ilgili öğretmen adayları tarafından hazırlanan argüman ile deneylerin sunumu ve tartışılması
Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunun tasarladığı BSB temelli deneylerin sunulması ve tartışılması
4. Hafta: 2. ve 3. etkinlik ile ilgili öğretmen adayları tarafından hazırlanan argüman ile deneylerin sunumu ve tartışılması
Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunun tasarladığı BSB temelli deneylerin sunulması ve tartışılması
5. Hafta: 4. ve 5. etkinlik ile ilgili öğretmen adayları tarafından hazırlanan argüman ile deneylerin sunumu ve tartışılması
Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunun tasarladığı BSB temelli deneylerin sunulması ve tartışılması
6. Hafta: 6. ve 7. etkinlik ile ilgili öğretmen adayları tarafından hazırlanan argüman ile deneylerin sunumu ve tartışılması
Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubunun tasarladığı BSB temelli deneylerin sunulması ve tartışılması
7. Hafta: Tüm sınıfa son testin uygulanması

3.5. Çalışmanın Uygulama Süreci

Araştırmanı uygulama aşamasında BSBÇG'den 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5-8. sınıf Madde ve Doğası ile ilgili ünite kazanımlardan birini seçerek buna yönelik bilimsel süreç becerilerine uygun olacak şekilde her hafta birer deney tasarımları istenmiştir.

Çalışmada, AÇG'ye araştırmacı tarafından argüman temelli kimya deney tasarımlarına yönelik etkinlikler hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler, bilimsel dergilerde yer alan günlük hayattaki kimya konularından seçilerek oluşturulmuştur. Etkinliklerde belirlenen kimya konularına yönelik günlük hayattaki doğru ve yanlış kullanımı, önemi, genelde nasıl kullandığı ile ilgili senaryolar oluşturulmuş ve senaryoların sonunda öğretmen adaylarının konuyla ilgili tartışabilmelerini sağlayacak çeşitli sorular hazırlanmıştır. Çalışma sürecinde AÇG'ye her hafta farklı etkinlikler uygulanarak, öğretmen adaylarının hazırlanan senaryolardaki konulara uygun olacak şekilde argüman oluşturmaları ve deney tasarımları istenmiştir. Bu bağlamda da hazırlanan sorularla da senaryolardaki konulara yönelik tartışma yapmaları sağlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerin içeriği ile ilgili açıklamalar aşağıda yer almaktadır ve örnek bir etkinlik Ek 4'te verilmiştir.

1. Etkinlik: Evimizdeki tehlikeli kimyasallar; etkinlikte evlerde kullanılan temizlik malzemelerinin karıştırılması ile ilgili bilgi verilmiş ve sonrasında öğrencilere bu bilgi ile ilgili gazete haberi verilerek sonuçlarının nelerin olabileceğinin tartışılması istenmiştir. Öğretmen adaylarından bu konuyla ilgili argüman oluşturmaları ve deney tasarımları beklenmiştir.
2. Etkinlik: Su hayattır; etkinlikte ilk olarak suyun öneminden bahsedilmiş ve sonrasında senaryo oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından senaryoda yer alan sorular ile ilgili tartışma yapmaları ve konuya uygun olacak şekilde argüman oluşturularak deney tasarımları istenmiştir.
3. Etkinlik: Kadınların vazgeçilmezi: makyaj; etkinlikte ilk olarak makyaj konusuna değinilmiş sonrasında da senaryo oluşturulmuş ve son kısımda da senaryo ile ilgili sorular sorulmuştur. Öğretmen adaylarından sorulan sorulara yönelik tartışma yapmaları ve ardından da senaryoda yer alan makyaj malzemelerindeki alerjik

maddenin belirlenmesine yönelik deney tasarımları ve argüman oluşturmaları beklenmiştir.

4. Etkinlik: Lavanta kokulu sabunlar; etkinlikte ilk olarak sabun ile ilgili genel bilgilere yer verilmiş sonrasında da sabun yapımı ile ilgili senaryo oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından, senaryo sonunda yer alan sorulara yönelik tartışma yapmaları ve sabun yapımı ile ilgili deney tasarımları ve argüman oluşturmaları beklenmiştir.
5. Etkinlik: Ağrı kesici ilaçlar; etkinlikte ilk olarak ilaçların günlük hayattaki kullanımından bahsedilmiş ve ardından ilaçların yanlış kullanımıyla ilgili senaryo oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından senaryo yer alan sorulara yönelik tartışma yapmaları ve ilaç yapımı ile ilgili deney tasarlayarak argüman oluşturmaları istenmiştir.
6. Etkinlik: Su kirliliği; etkinlikte öncelikle su kirliliğinden bahsedilmiş ve ardından öğretmen adaylarına konu ile ilgili tartışma yapabilecekleri çeşitli sorular hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının sorular ile ilgili tartışma yapmaları ve su arıtımı ile ilgili deney tasarlayarak argüman oluşturmaları istenmiştir.
7. Etkinlik: Hidrojen enerjisi; etkinlikte öncelikle hidrojen enerjisinin öneminden bahsedilmiş ve sonrasında öğretmen adaylarına konu ile ilgili tartışma yapabilecekleri çeşitli sorular hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının sorulara yönelik tartışma yapmaları, en basit ve en kolay yöntemlerle hidrojen gazı elde edebilecekleri bir deney tasarlayarak argüman oluşturmaları istenmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

3.6.1. Bilimsel bilginin doğası ölçeğine verilen cevapların analizi. Bilimsel Bilginin Doğası ölçeğinden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile yapılmıştır. Öğretmen adaylarının BBD ölçeğine verdikleri cevapların değerlendirilebilmesi için SPSS programında bağımlı ve bağımsız örneklemeler için t-testi uygulanmıştır.

Çalışmanın başında ve sonunda AÇG ve BSBÇG'ye uygulanan ön test ve son testten alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklemeler için t-testi uygulanmıştır. Argümantasyon temelli çalışma grubunun ön test ile son testten aldıkları puanlar ve BSBÇG'nin ön test ile son testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklemeler için t testi kullanılmıştır. Özetle; grup içi karşılaştırmalarda bağımlı örneklemeler için t testi kullanılırken, gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız örneklemeler için t testi kullanılarak uygulamanın analizi yapılmıştır.

3.6.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketine verilen cevapların analizi. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketinde doğru veya yanlış cevap bulunmamaktadır. Fakat öğretmen adaylarının anketin maddelerine vermiş oldukları cevapların ne anlama geldiğini belirleyebilmek için her maddenin seçenekleri sınıflandırılmıştır. Öğretmen adaylarının anketteki her maddeye verdikleri cevaplar analiz edilirken, öncelikle seçenekler sınıflandırılmış ve sonrasında frekans ile yüzdelerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmede her öğretmen adayının anketteki maddelere verdikleri cevaplar bireysel olarak incelenmiştir. Sorularda yer alan seçeneklerin sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:

- [0]: Bilimin doğası anlayışını etkisi olmayanlar (Gerçekçi görüşten gerçekçi görüşe, makul görüşten makul görüşe ve naif görüşten naife görüşe geçişler)

- [1]: Bilimin doğası anlayışını olumlu yönde etkileyenler (Naif görüşten gerçekçi görüşe, naif görüşten makul görüşe ve makul görüşten gerçekçi görüşe geçişler)
- [2]: Bilimin doğası anlayışını olumsuz yönde etkileyenler (Gerçekçi görüşten makul görüşe, gerçekçi görüşten naif görüşe ve makul görüşten naif görüşe geçişler)

Anketin cevaplarının sınıflandırılması Aslan (2009)'un çalışmasına göre değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının ankete verdikleri cevaplar Rubba ve Harkness (1993) ve Rubba, Bradford ve Harkness'in (1996) kullandıkları gibi *Gerçekçi (Realistic)*, *Makul (Has Merit)* ve *Naif (Naive)* bakış açıları temel alınarak sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda da gerçekçi bakış açısı çağdaş, makul bakış açısı kabul edilebilir, naif bakış açısı ise yetersiz yani geleneksel bakış açısını göstermektedir. Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler anketinin cevaplarının sınıflandırılması Tablo 4 'deki gibidir.

Tablo 4

Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi Cevaplarının Sınıflandırılması

	Naif	Makul	Gerçekçi
1. Soru	A,E,H,I,J,K	B,D,F,G	C
2. Soru	G	A,B,C,E,F	D,H,I,J
3. Soru	A,B,F,G,H,I,J	C,D	E
4. Soru	A,B,G,H,I		C,D,E,F,
5. Soru	C,D,E,F,G,H,I		A,B
6. Soru	A,B,C,D,H,I,J	G	E,F
7. Soru	A,B,G,H,I	C	D,E,F
8. Soru	C,D,E,F,G		A,B
9. Soru	A,B,C,D,F,G,H		E
10. Soru	A,B,C,F,G,H,I	D	E
11. Soru	D,E,F,G,H,I		A,B,C
12. Soru	A,B,F,G,H	C,E	D

13. Soru	A,B,F,G,H	C,E	D
14. Soru	E,F,G,H	B,C,D	A
15. Soru	A,B,D,F,G,H	C	E
16. Soru	A,B,C,D,G,H,I	E	F
17. Soru	A,B,C,D,G,H,I		E,F
18. Soru	C,D,E,F,G,H	B	A

3.6.3. Argüman değerlendirme ölçeği. Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının çalışma sürecinde argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarına yönelik geliştirdikleri argümanların raporları McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilen "Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı" ile nitel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar ilk olarak bileşenlerine göre puanlanmış ve daha sonra argümanların hangi seviyede olduğu değerlendirilmiştir. Raporların puanlaması araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı olmak üzere bağımsız iki kişi tarafından yapılmıştır. Değerlendiriciler arası güvenilirlik için Cohen Kappa değeri hesaplanarak 0,70 olarak bulunmuştur. Puanlama yapılırken kullanılan ölçek Tablo 5 'deki gibidir.

Tablo 5

Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı

Zorluk Derecesi	Çerçeve Sırası	Öğrenciler için Çerçevenin Tanımı
	Varyasyon 1	
	1.İddia	Soruyu cevaplayan bir kanıt öne sürme (iddia)
Basit	2.Veriler	İddiayı destekleyen bilimsel veriler öne sürme
Düzye	3. Kanıtlama/Sonuç çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel veri ve kanunları kullanarak verilerin iddiayı niçin desteklediğine dair mantıksal açıklama geliştirme (kanıtlama/sonuç çıkarma)

 Varyasyon 2

1.İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)
2.Veriler	İddiayı destekleyen bilimsel verileri öne sürme
Uygun	Veri uygun olmalı
Yeterli	Veri yeterli olmalı
3. Kanıtlama/ Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel kanunları ve verileri kullanarak verilerin iddiayı niçin desteklediğine mantıksal açıklama getirme (kanıtlama/sonuç çıkarma)

 Varyasyon 3

1.İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)
2.Veriler	İddiayı destekleyen bilimsel veriler öne sürme
Uygun	Veri uygun olmalı
Yeterli	Veri yeterli olmalı
3. Kanıtlama/ Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel verileri ve kanunları kullanarak verilerin iddiayı niçin/nasıl desteklediğini açıklama (kanıtlama/sonuç çıkarma)
Çoklu bileşenler	Her verinin niçin iddiayı desteklediğini açıklayan farklı bir gerekçe sunmalı

 Varyasyon 4

1. İddia	Soruyu cevaplayan bir durum öne sürme (iddia)
2.Veriler	İddiayı destekleyen bilimsel veriler öne sürme
Uygun	Veri uygun olmalı
Yeterli	Veri yeterli olmalı
3.Sonuç Çıkarma	Gerekçe öne sürme: Bilimsel verileri ve kanunları kullanarak verilerin iddiayı niçin desteklediğini açıklama (kanıtlama/sonuç çıkarma)
Çoklu bileşenler	Her kanıt niçin iddiayı desteklediğini açıklayan farklı bir gerekçe sunmalı
4.Çürütücüler	Alternatif görüşleri açıklama karşıt delilleri öne sürme ve alternatif açıklamaların neden uygun olmadığını açıklama.

Karmaşık
Düzey



3.6.4. Bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımı raporlarının analizi. Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının BSB'ye yönelik tasarlanmış oldukları deneylerin raporları içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının raporlarda tasarladıkları deneyler, BSB'nin sınıflandırılmasıyla oluşan alt basamaklardan hangisine yönelik olması durumuna göre frekansları ile incelenmiştir. Raporların incelenmesi araştırmacı ve bir konu alanı uzmanı olmak üzere bağımsız iki kişi tarafından yapılmıştır. Çalışma sürecinde BSBÇG'nin tasarlamış oldukları deneylerin BSB'nin alt basamaklarına yönelik frekanslarının yer aldığı aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Tasarlanan Deneylerde Kullandıkları Süreç Becerilerinin Frekans Dağılımı

Grup	Frekans													
	Gözlem	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma	İletişim Kurma	Önceden Kestirme-Tahmin	Değişkenleri Belirleme	İşlemsel Tanımlama	Sonuç Çıkarma	Hipotez Kurma	Deney Yapma ve Tasarlama	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Verileri Yorumlama
1.grup	7	3	2	5	0	3	1	7	0	7	0	7	0	2
2.grup	7	1	2	6	0	2	1	6	0	7	0	7	0	0
3.grup	7	3	2	5	0	4	4	7	0	5	0	7	0	0
4.grup	7	2	4	4	0	3	1	7	0	7	0	7	1	1
5.grup	6	0	4	4	0	0	0	7	0	7	0	7	0	0

6.grup	7	4	2	6	0	5	0	7	0	7	0	7	2	1
7.grup	7	3	5	6	0	2	0	7	0	6	0	7	0	0
8.grup	7	5	1	7	0	4	0	7	0	7	0	7	0	2
9.grup	7	1	3	7	0	7	3	7	0	7	0	7	0	2

Yukarıda yer alan Tablo 6'ya baktığımızda, BSBÇG'deki öğretmen adaylarının uygulama sürecinde tasarladıkları deneylerin; temel süreç becerilerden gözlem, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, iletişim kurma, nedensel süreç becerilerden önceden kestirme-tahmin, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, deneysel süreçler becerilerinde deney yapma ve tasarlama alt becerilerine yönelik deneyler tasarladıkları ancak öğretmen adaylarının temel süreç becerilerden sayı ve uzay ilişkisi, nedensel süreç becerilerinden işlemsel tanımlama, deneysel süreçler becerilerinden de hipotez kurmaya yönelik deneylerin tasarlanmadığı gözlenmiştir.

4.Bölüm

Bulgular

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi “argümantasyon temelli kimya deney tasarımları gerçekleştiren çalışma grubu ile bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımı gerçekleştiren çalışma gruplarının bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu bölümde çalışmada kullanılan BBD ölçeği ve BDHG anketinden elde edilen bulgular aşağıda sırası ile sunulmuştur.

4.1.1 Bilimsel bilginin doğası ölçeğinden elde edilen bulgular. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası ile ilgili bilgileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için BBD ölçeği AÇG ve BSBCG’ye çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ön test ile grupların bilimin doğasına yönelik ön bilgileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı, çalışma sonrası uygulanan son test ile grupların bilgilerinde değişiklik olup olmadığı bağımsız örneklemeler için t-testi ile incelenmiştir. $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Argümantasyon temelli çalışma grubuna ve Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna uygulanan BBD ölçeğine ait ön test sonuçlarının bulguları aşağıda Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Gruplar Arası Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Ön Test Sonuçları

	N	X _{ort}	SS	t	p
AÇG	34	173,41	12,15	-,210	0,84
BSBÇG	37	174,03	12,54		

*p<0,05

Tablo 7’de görüldüğü gibi AÇG ve BSBÇG’ye ait ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Argümantasyon temelli çalışma grubu ve BSBÇG’nin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili ön bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı (t=-,210; p>0,05) ve grupların uygulama öncesi bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğunu görülmektedir.

Argümantasyon temelli çalışma grubuna ve Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna uygulanan BBD ölçeğine ait son test sonuçlarının bulguları aşağıda Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Gruplar Arası Bağımsız Örneklemeler İçin T-Testi Son Test Sonuçları

	N	X _{ort}	SS	t	p	d
AÇG	34	177,82	12,83	2,45	,017*	0,59
BSBÇG	37	169,38	15,87			

*p<0,05

Tablo 8’de görüldüğü gibi iki gruba ait son test sonuçları arasında AÇG grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır ($t=2,45$; $p<0,05^*$). Buna göre argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının uygulandığı grubun, bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımları gerçekleştiren gruba göre BBD ölçeğinden aldıkları puanların istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir. Etki büyüklüğü değerine bakıldığında ($d=0,59$) bu farkın orta düzeyde olduğu görülmektedir.

4.1.2. Bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinden elde edilen bulgular.

4.1.2.1. *Bilimin tanımı.* Öğretmen adaylarının BDHG anketinin birinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Birinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	0	0	0	0	1	2,7	0	0
	E	1	2,9	1	2,9	1	2,7	0	0
	H	0	0	0	0	0	0	0	0
	I	0	0	0	0	0	0	1	2,7
	J	0	0	1	2,9	0	0	0	0
	K	2	5,9	0	0	1	2,7	0	0
Makul	B	16	47	7	20,6	11	29,7	10	27
	D	0	0	2	5,9	0	0	2	5,4
	F	3	8,8	5	14,7	6	16,2	6	16,2
	G	2	5,9	2	5,9	1	2,7	0	0
Gerçekçi	C	10	29,4	16	47	16	43,2	17	45,9
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	3	8,8	2	5,9	3	8,1	1	2,7

Makul	21	61,8	16	47	18	48,6	18	48,6
Gerçekçi	10	29,4	16	47	16	43,3	17	45,9

Tablo 9’da AÇG öğretmen adaylarının anketin birinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 8,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 5,9), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 61,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 47), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte %29,4 iken son testte bu oran azaldığı (% 47) gözlemlenmiştir. Özetle; AÇG öğretmen adaylarının ön testte Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimin tanımı ile ilgili görüşlerinin Naif ve Makul ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin birinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 9), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 8,1 iken son testte bu oranın azaldığı (% 2,7), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte ve son testte değişmediği % 48,6 olarak kaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 43,3 iken son testte bu oran arttığı (% 45,9) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının ön testte Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının son testte arttığı, Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte ve son testte değişmediği gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimin tanımı ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.2. Toplumun bilim üzerindeki etkisi. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin ikinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin İkinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	G	1	2,9	0	0	0	0	1	2,7
	H	0	0	0	0	0	0	1	2,7
	I	0	0	0	0	0	0	1	2,7
	J	1	2,9	1	2,9	1	2,7	0	0
Makul	A	1	2,9	1	2,9	0	0	0	0
	B	7	20,3	7	20,6	6	16,2	6	16,2
	C	1	2,9	0	0	1	2,7	3	8,1
	E	13	37,8	7	20,6	11	29,7	7	18,9
	F	1	2,9	4	11,8	4	10,8	2	5,4
Gerçekçi	D	9	27,3	14	41,2	14	37,9	15	40,5
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		2	5,9	1	2,9	1	2,7	3	8,1
Makul		23	66,8	19	55,9	22	59,4	19	51,3
Gerçekçi		9	27,3	14	41,2	14	37,9	15	40,5

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin ikinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 10), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 5,9 iken son testte bu oranın azaldığı (% 2,9), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 66,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 55,9), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte %27,3 iken son testte bu oran arttığı (% 41,2) gözlemlenmiştir.

Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön teste göre son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen

adaylarının toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili görüşlerinin Naif ve Makul ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin ikinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 10), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 2,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 8,1), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 59,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 51,3), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 37,9 iken son testte bu oranın arttığı (% 40,5) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön teste göre son testte artış olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön teste göre son testte azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili görüşlerinin Makul ifadelerden Naif ve Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.3. Bilimin toplum üzerindeki etkisi. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin üçüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	1	2,9	3	8,8	3	8,1	4	10,8
	F	2	5,9	5	14,7	2	5,4	0	0
	G	0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
	H	0	0	1	2,9	0	0	0	0
	I	0	0	0	0	2	5,4	2	5,4
	J	1	2,9	1	2,9	1	2,7	0	0
Makul	C	19	55,8	21	61,9	23	62,1	26	70,3
	D	4	11,8	3	8,8	2	5,4	3	8,1

Gerçekçi	E	7	20,7	0	0	2	5,4	1	2,7
Boş		0	0	0	0	1	2,7	0	0
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	4	11,8	10	29,4	9	24,3	7	18,9
Makul	23	66,8	24	70,6	25	67,5	29	78,3
Gerçekçi	7	20,7	0	0	2	5,4	1	2,7

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin üçüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 11), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 11,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 29,4), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 66,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 70,6), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 20,7 iken son testte bu oranın azaldığı (% 0) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi seçeneğinin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Makul ve Naif ifadelerine yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin üçüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 11), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 24,3 iken son testte bu oranın azaldığı (% 18,9), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 67,5 iken son testte bu oranın arttığı (% 78,3), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 5,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 2,7) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Makul seçeneğinin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece

öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili görüşlerinin Naif ve Gerçekçi ifadelerden Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.4. Bilim insanlarının özellikleri. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin dördüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	2	5,9	3	8,8	1	2,7	2	5,4
	B	6	17,4	3	8,8	4	10,8	9	24,3
	G	1	2,9	0	0	0	0	0	0
	H	1	2,9	0	0	3	8,1	1	2,7
	I	0	0	0	0	1	2,7	0	0
Gerçekçi	C	16	47,4	20	58,9	19	51,3	18	48,6
	D	3	8,8	2	5,9	2	5,4	1	2,7
	E	4	11,8	6	17,6	4	10,8	4	10,8
	F	1	2,9	0	0	0	0	0	0
Boş	0	0	0	0	3	8,1	2	5,4	
Toplam	34	100	34	100	37	100	37	100	

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	10	29,4	6	17,6	10	27	12	32,4
Gerçekçi	24	70,6	28	82,4	25	67,5	23	62,1

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin dördüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 12), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 29,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 17,6), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte %70,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 82,4) gözlemlenmiştir.

Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilim insanlarının özellikleri ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin dördüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 12), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 27 iken son testte bu oranın arttığı (% 32,4), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 67,5 iken son testte bu oranın azaldığı (% 62,1) gözlemlenmiştir. Özetle; Öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte arttığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilim insanlarının özellikleri ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.5. Bilimsel gözlemler. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin beşinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
C	8	23,3	4	11,8	6	16,2	3	8,1
D	1	2,9	2	5,9	1	2,7	4	10,8
Naif E	2	5,9	1	2,9	1	2,7	0	0
F	0	0	2	5,9	0	0	0	0
G	1	2,9	1	2,9	2	5,4	0	0

	H	0	0	0	0	3	8,1	1	2,7
	I	1	2,9	1	2,9	1	2,7	0	0
Gerçekçi	A	3	8,8	5	14,7	5	13,5	3	8,1
	B	18	50	18	53,1	18	48,6	25	67,6
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	13	38,2	11	33,2	15	40,5	8	21,6
Gerçekçi	21	61,8	23	66,8	23	62,1	28	75,6

Argümantasyon temelli alışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin beşinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 13), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 38,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 33,2), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 61,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 66,8) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön teste göre son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ise ön testte göre son testte artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel gözlemler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerine yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin beşinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 13), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 40,5 iken son testte bu oranın azaldığı (% 21,6), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 62,1 iken son testte bu oranın arttığı (% 75,6) gözlemlenmiştir. Özetle; Öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise

son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel gözlemler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.6. Bilimsel modeller. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin altıncı sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 14’de yer almaktadır.

Tablo 14

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	1	2,9	0	0	1	2,7	0	0
	B	3	8,8	0	0	1	2,7	4	10,8
	C	3	8,8	1	2,9	6	16,2	5	13,5
	D	10	29,4	13	38,4	13	35,1	11	29,7
	H	1	2,9	0	0	0	0	0	0
	I	0	0	0	0	0	0	2	5,4
	J	1	2,9	1	2,9	0	0	0	0
Makul	G	0	0	0	0	0	0	3	8,1
Gerçekçi	E	10	29,4	12	35,4	11	29,7	8	21,6
	F	5	14,9	7	20,3	5	13,5	4	10,8
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		19	55,9	15	44,1	21	56,8	22	59,4
Makul		0	0	0	0	0	0	3	8,1
Gerçekçi		15	44,1	19	55,9	16	43,2	12	32,4

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin altıncı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 14), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 55,9 iken son testte bu oranın azaldığı (% 44,1), Makul olarak ifade edilen seçeneğin

oranının ön testte ve son testte değişmediği (% 0), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 44,1 iken son testte bu oranın arttığı (% 55,9) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Makul olarak ifade edilen seçeneğin ise hiç bir öğretmen adayı tarafından işaretlenmediği gözlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel gözlemler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin altıncı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 14), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 56,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 59,4), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 0 iken son testte bu oranın arttığı (% 8,1), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 43,2 iken son testte bu oranının azaldığı (% 32,4) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel gözlemler ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ve Makul ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.7. Bilimsel sınıflandırma. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin yedinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 15’de yer almaktadır.

Tablo 15

Öğretmen Adaylarını BDHG Anketinin Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	1	2,9	0	0	2	5,4	4	10,8
	B	4	11,8	4	11,8	7	18,9	7	18,9
	G	0	0	0	0	0	0	0	0
	H	0	0	0	0	0	0	0	0
	I	0	0	0	0	0	0	0	0
Makul	C	2	5,9	4	11,8	3	8,1	4	10,8
Gerçekçi	D	11	32,3	15	43,5	13	35,1	12	32,4
	E	10	29,4	6	17,7	6	16,2	4	10,8
	F	6	17,7	5	14,7	4	10,8	5	13,5
Boş		0	0	0	0	2	5,4	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		5	14,7	4	11,8	9	24,3	11	29,7
Makul		2	5,9	4	11,8	3	8,1	4	10,8
Gerçekçi		27	79,4	26	76,4	23	62,1	21	56,7

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin yedinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 15), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 14,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 11,8), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte 5,9 iken son testte bu oranın arttığı (% 11,8), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 79,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 76,4) gözlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen

seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel sınıflandırma ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ve Naif ifadelerden Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temeli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin yedinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 15), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 24,3 iken son testte bu oran arttı (% 29,7), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte 8,1 iken son testte bu oran arttı (% 10,8), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 62,1 iken son testte bu oran azaldı (% 56,7) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel sınıflandırma ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ve Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.8. Bilimsel bilginin değişkenliği. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin sekizinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevapların

Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	C	1	2,9	5	14,7	4	10,8	0	0
	D	0	0	2	5,9	1	2,7	5	13,5
	E	1	2,9	0	0	0	0	0	0
	F	0	0	1	2,9	0	0	1	2,7
	G	1	2,9	0	0	0	0	0	0
Gerçekçi	A	24	71	20	58,9	26	70,2	21	56,8

	B	7	20,3	6	17,6	6	16,2	10	27
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	3	8,8	8	23,5	5	13,6	6	16,2
Gerçekçi	31	91,2	26	76,4	32	86,4	31	83,7

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin sekizinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 16), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 8,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 23,5), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 91,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 76,4) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön testte göre son testte arttığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin sekizinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 16), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 13,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 16,2), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 86,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 83,7) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön testte göre son testte arttığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre azaldığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.9. Hipotez, teori ve kanunlar. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin dokuzuncu sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

*Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Dokuzuncu Sorusuna Verdikleri Cevapların**Dağılımı*

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	10	29,4	6	17,6	12	32,4	18	48,6
	B	6	17,6	12	35,3	11	29,7	13	35,1
	C	2	2,9	0	0	1	2,7	0	0
	D	5	14,7	6	17,6	4	10,8	3	8,1
	F	1	2,9	0	0	0	0	2	5,4
	G	3	8,8	1	2,9	4	10,8	0	0
	H	0	0	0	0	1	2,7	0	0
	Gerçekçi	E	7	20,7	9	27,5	4	10,8	0
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		27	79,4	25	72,5	33	89,1	36	97,3
Gerçekçi		7	20,6	9	27,5	4	10,8	0	0

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin dokuzuncu sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 17), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 79,4 iken son testte bu oranın azaldığı (% 72,5), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 20,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 27,5) gözlemlenmiştir.

Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının hipotez, teori ve kanunlar ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerine yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin dokuzuncu sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 17), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 89,1 iken son testte bu oranın arttığı (% 97,3), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 10,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 0) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranında artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön teste göre son testte azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının hipotez, teori ve kanunlar ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.10. Bilimsel varsayımlar. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin onuncu sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin Onuncu Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	3	8,8	2	5,9	11	29,7	2	5,4
	B	0	0	1	2,9	0	0	1	2,7
	C	4	11,8	2	5,9	5	13,5	3	8,1
	F	1	2,9	0	0	2	5,4	0	0
	G	0	0	0	0	0	0	1	2,7
	H	1	2,9	2	5,9	1	2,7	3	8,1
	I	2	5,9	0	0	0	0	3	8,1
Makul	D	19	55,1	20	58,8	8	21,6	16	43,2
Gerçekçi	E	4	11,8	7	20,6	9	24,3	7	18,9
Boş		0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	34	100	34	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	11	33,2	7	20,7	19	51,3	13	35,1
Makul	19	55,1	20	58,6	8	21,6	16	43,2
Gerçekçi	4	11,7	7	20,7	9	24,3	7	18,9

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin onuncu sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 18), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 33,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 20,7), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 55,1 iken son testte bu oranın arttığı (% 58,6), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 11,7 iken son testte bu oranın azaldığı (% 20,7) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Makul ve Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin ise oranının ön testte göre son testte arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel varsayımlar ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Makul ve Gerçekçi ifadelerine yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin onuncu sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 18), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 51,3 iken son testte bu oranın azaldığı (% 35,1), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 21,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 43,2), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 24,3 iken son testte bu oranın azaldığı (% 18,9) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneğin ise oranının ön testte göre son testte arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel varsayımlar ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ve Naif ifadelerden Makul ifadelerine yöneldiği gözlemlenmiştir.

4.1.2.11. Bilimsel teoriler. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on birinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 19’da yer almaktadır.

Tablo 19

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Birinci Sorusuna Verdikleri Cevapların

Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	D	7	20,7	6	17,7	3	8,1	5	13,5
	E	0	0	0	0	0	0	2	5,4
	F	0	0	0	0	0	0	0	0
	G	1	2,9	0	0	1	2,7	0	0
	H	1	2,9	0	0	5	13,5	0	0
	I	1	2,9	1	2,9	0	0	1	2,7
Gerçekçi	A	5	14,8	7	20,7	14	37,8	8	21,6
	B	13	35,3	13	38	7	18,9	15	40,5
	C	6	17,6	7	20,7	7	18,9	6	16,2
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		11	33,2	7	20,7	10	27	8	21,6
Gerçekçi		23	66,8	27	79,3	27	73	29	78,3

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on birinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 19), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 33,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 20,7), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 66,8 iken son testte bu oranın arttığı (% 79,3) gözlemlenmiştir.

Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön

testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel teoriler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on birinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 19), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 27 iken son testte bu oranın azaldığı (% 21,6), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 73 iken son testte bu oranın arttığı (% 78,3) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel teoriler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.12. Bilimsel yöntem. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on ikinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On İkinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	10	29,4	7	20,6	16	43,2	11	29,7
	B	2	5,9	1	2,9	1	2,7	0	0
	F	1	2,9	0	0	1	2,7	0	0
	G	1	2,9	1	2,9	5	13,5	1	2,7
	H	0	0	0	0	0	0	0	0
Makul	C	13	38,2	9	26,4	6	16,2	16	43,2
	E	0	0	2	5,9	1	2,7	1	2,7
Gerçekçi	D	7	20,7	14	41,2	7	18,9	7	18,9
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	14	41,2	9	26,4	23	62,2	12	32,4
Makul	13	38,1	11	32,4	7	18,9	17	45,9
Gerçekçi	7	20,7	14	41,2	7	18,9	7	18,9

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on ikinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 20), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 41,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 26,4), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte % 38,1 iken son testte bu oranın azaldığı (% 32,4), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 20,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 41,2) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel yöntemler ile ilgili görüşlerinin Naif ve Makul ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on ikinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 20), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 62,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 32,4), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte % 18,9 iken son testte bu oranın arttığı (% 45,9), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin ön testte ve son testte oranının değişmediği % 18,9 olarak kaldığı gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının değişmediği

gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel yöntemler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.13. Bilimsel yöntem. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on üçüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Üçüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların

Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	A	0	0	0	0	2	5,4	4	10,8
	B	2	5,9	3	8,8	4	10,8	1	2,7
	F	1	2,9	0	0	0	0	0	0
	G	0	0	0	0	0	0	0	0
	H	0	0	0	0	1	2,7	0	0
Makul	C	5	14,7	1	2,9	1	2,7	1	2,7
	E	6	17,7	7	20,6	4	10,8	4	10,8
Gerçekçi	D	20	58,8	23	67,7	25	67,6	26	70,3
Boş		0	0	0	0	0	0	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		3	8,8	3	8,8	7	18,9	5	13,5
Makul		11	33,2	8	23,5	5	13,5	5	13,5
Gerçekçi		20	58,8	23	67,7	25	67,5	26	70,3

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on üçüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 21), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin ön testte ve son testte bu oranın değişmediği % 8,8 olarak kaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte % 33,2 iken son testte bu oranın azaldığı (% 23,5), Gerçekçi

olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 58,8 iken son testte bu oran arttı (% 67,7) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği, Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel yöntemler ile ilgili görüşlerinin Makul ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on üçüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 21), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 18,9 iken son testte bu oran azaldığı (% 13,5), Makul olarak ifade edilen seçeneklerin ön testte ve son testte oranının değişmediği % 13,5 olarak kaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 67,6 iken son testte bu oran arttı (% 70,3) olduğu gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön teste göre son testte azaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel yöntemler ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.14. Bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on dördüncü sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 22’de yer almaktadır.

Tablo 22

*Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Dördüncü Sorusuna Verdikleri Cevapların**Dağılımı*

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	F	1	2,9	0	0	0	0	2	5,4
	G	0	0	1	2,9	1	2,7	1	2,7
	H	0	0	0	0	0	0	0	0
Makul	B	7	20,6	4	11,8	12	32,4	19	51,4
	C	2	5,9	3	8,8	2	5,4	2	5,4
	D	6	17,4	6	17,4	2	5,4	2	5,4
Gerçekçi	A	18	52,2	20	58,8	19	51,3	10	27
Boş		0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	34	100	34	100

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif		1	2,9	1	2,9	3	8,1	3	8,1
Makul		15	44,9	13	38,3	16	43,2	23	62,1
Gerçekçi		18	52,2	20	58,8	19	51,3	10	27

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on dördüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 22), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte ve son testte bu oranın değişmediği % 2,9 olarak kaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte % 44,9 iken son testte bu oranın azaldığı (% 38,3), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 52,2 iken son testte bu oranın arttığı (% 58,8) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği, Makul olarak ifade

edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili görüşlerinin Makul ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on dördüncü sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 22), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin ön testte ve son testte oranının değişmediği % 8,1 olarak kaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneklerin oranının ön testte % 43,2 iken son testte bu oran arttı (% 62,1), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 51,3 iken son testte bu oran azaldığı (% 27) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği, Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranının ise son testte ön teste göre azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Makul ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.15. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on beşinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 23’de yer almaktadır.

Tablo 23

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Beşinci Sorusuna Verdikleri Cevapların

Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	10	29,4	11	32,3	10	27	14	37,8
	B	1	2,9	0	0	3	8,1	2	5,4
	D	10	29,4	8	23,7	8	21,6	7	18,9

F	0	0	1	2,9	1	2,7	2	5,4	
G	1	2,9	1	2,9	4	10,8	3	8,1	
H	1	2,9	0	0	1	2,7	1	2,7	
Makul	C	3	8,8	2	5,9	1	5,4	3	8,1
Gerçekçi	E	8	23,7	11	32,3	6	16,2	4	10,8
Boş		0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	23	66,8	21	61,8	29	78,3	29	78,3
Makul	3	8,8	2	5,9	1	2,7	3	8,1
Gerçekçi	8	23,7	11	32,3	6	16,2	4	10,8

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on beşinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 23), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 66,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 61,8), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 8,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 5,9), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 23,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 32,3) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Naif ve Makul ifadelerden Gerçekçi ifadeler yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on beşinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 23), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin ön testte ve son testte oranının değişmediği % 78,3 olarak kaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 2,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 8,1),

Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 16,2 iken son testte bu oran azaldığı (% 10,8) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının değişmediği, Makul olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.16. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on altıncı sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 24’de yer almaktadır.

Tablo 24

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Altıncı Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	5	14,7	3	8,8	8	21,6	12	32,4
	B	3	8,8	2	5,9	1	2,7	0	0
	C	3	8,8	4	11,8	1	2,7	2	5,4
	D	5	14,7	5	14,7	4	10,8	2	5,4
	G	1	2,9	2	5,9	1	2,7	2	5,4
	H	3	8,8	2	5,9	5	13,5	4	10,8
	I	0	0	0	0	1	2,7	0	0
Makul	E	8	23,7	10	29,4	9	24,3	9	24,3
Gerçekçi	F	6	17,6	6	17,6	6	16,2	5	13,5
Boş		0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	20	58,6	18	52,9	21	56,7	22	59,4

Makul	8	23,7	10	29,4	9	24,3	9	24,3
Gerçekçi	6	17,6	6	17,6	6	16,2	5	13,5

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on altıncı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 24), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 58,6 iken son testte bu oranın azaldığı (% 52,9), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 23,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 29,4), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte ve son testte bu oranın değişmediği % 17,6 olarak kaldığı gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneğe vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğe vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerin aynı kalırken Naif ifadelerden Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on altıncı sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 24), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 56,7 iken son testte bu oranın arttığı (% 59,4), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte ve son testte değişmediği %24,3 olarak kaldığı, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 16,2 iken son testte bu oran azaldığı (% 13,5) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneğe vermiş oldukları cevapların oranının ön testte ve son testte değişmediği, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin

epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerin Naif ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.17. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on yedinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 25’de yer almaktadır.

Tablo 25

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Yedinci Sorusuna Verdikleri Cevapların

Dağılımı

	AÇG				BSBÇG				
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Naif	A	4	11,8	4	11,8	6	16,2	9	24,3
	B	5	14,7	4	11,8	3	8,1	6	16,2
	C	6	17,6	7	20,6	3	8,1	7	18,9
	D	4	11,8	1	2,9	4	10,8	2	5,4
	G	1	2,9	2	5,9	3	8,1	2	5,4
	H	3	8,8	2	5,9	6	16,2	3	8,1
	I	0	0	0	0	1	2,7	0	0
Gerçekçi	E	8	23,7	12	35,3	8	21,6	5	13,5
	F	3	8,8	1	2,9	1	2,7	2	5,4
Boş		0	0	1	2,9	2	5,4	1	2,7
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	23	68,8	20	58	26	70,2	29	78,3
Gerçekçi	11	33,2	13	38,1	9	24,3	7	18,9

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on yedinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 25), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 68,8 iken son testte bu oranın azaldığı (% 58), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 33,2 iken son testte bu oranın arttığı (% 38,1) gözlemlenmiştir.

Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön

testte göre son testte azaldığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ise son testte ön teste göre arttığı gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Naif ifadelerden Gerçekçi ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on yedinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 25), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 70,2 iken son testte bu oranın arttığı ve % 78,3 olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 24,3 iken son testte bu azaldığı (% 18,9) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif seçeneklerine vermiş oldukları cevaplardaki oranın ön testte göre son testte arttığı, Gerçekçi seçeneklerinin oranının ön teste göre son testte artış olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerden Naif ifadelerle yöneldiği gözlenmiştir.

4.1.2.18. Disiplinler arası kavramların paradigması. Öğretmen adaylarının BDHG anketinin on sekizinci sorusuna verdikleri cevapların dağılımı aşağıdaki Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26

Öğretmen Adaylarının BDHG Anketinin On Sekizinci Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

		AÇG				BSBÇG			
		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	C	2	2,9	1	2,9	4	10,8	5	13,5
	D	1	2,9	5	14,8	3	8,1	5	13,5
	E	15	43,5	15	44,2	9	24,3	8	21,6
	F	1	2,9	1	2,9	1	2,7	0	0
	G	3	8,8	2	5,9	2	5,4	1	2,7
	H	0	0	2	5,9	2	5,4	2	5,4
Makul	B	7	20,3	1	2,9	8	21,6	10	27

Gerçekçi	A	5	14,7	6	17,6	7	18,9	4	10,8
Boş		0	0	1	2,9	1	2,7	2	5,4
Toplam		34	100	34	100	37	100	37	100

	AÇG				BSBÇG			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Naif	22	64,1	26	76,4	21	56,7	21	56,7
Makul	7	20,3	1	2,9	8	21,6	10	27
Gerçekçi	5	14,6	6	17,6	7	18,9	4	10,8

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on sekizinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 26), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin oranı ön testte % 64,1 iken son testte bu oranın arttığı (% 76,4), Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 20,3 iken son testte bu oranın azaldığı (% 2,9), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 14,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 17,6) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif ve Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Makul olarak ifade edilen seçeneğe vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının disiplinler arası kavramların paradigması ile ilgili görüşlerinin Makul ifadelerden Naif ve Gerçekçi ifadelerine yöneldiği gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri çalışma grubundaki öğretmen adaylarının anketin on sekizinci sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde (Tablo 26), Naif olarak ifade edilen seçeneklerin ön testte ve son testte oranın değişmediği % 54 olarak kaldığı, Makul olarak ifade edilen seçeneğin oranının ön testte % 21,6 iken son testte bu oranın arttığı (% 27), Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneğin oranı ön testte % 18,9 iken son testte bu oranın azaldığı (% 10,8) gözlemlenmiştir. Özetle; öğretmen adaylarının Naif olarak ifade edilen seçeneklere vermiş

oldukları cevapların oranının değişmediği, Makul olarak ifade edilen seçeneğe vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte artış olduğu, Gerçekçi olarak ifade edilen seçeneklere vermiş oldukları cevapların oranının ön testte göre son testte azalma olduğu gözlemlenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının disiplinler arası kavramların paradigması ile ilgili görüşlerinin Gerçekçi ifadelerde Makul ifadelere yöneldiği gözlenmiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi “argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Argümantasyon temelli çalışma grubunun kendi içinde ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırmasını yapabilmek için bağımlı örneklem için t testi uygulanmış ve $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır. Argümantasyon temelli çalışma grubuna ait bilimsel bilginin doğası ile ilgili yapılan ön test ve son test sonuçlarına ait bulgular aşağıda Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27

AÇG Bağımlı Örneklem İçin T-Testi Sonuçları

	N	X_{ort}	SS	t	p
Ön test	34	173,41	12,15	83,20	0,00*
Son test	34	177,82	12,83	83,84	

* $p<0,05$

Tablo 27’de görüldüğü gibi AÇG’ye ait ön test ve son test sonuçlarına göre uygulanan son testte ortalama artmış, ön test son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05^*$). Bu sonuca göre, AÇG’ye uygulanan argümantasyon temelli kimya

deney tasarımlarının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisinin olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi “Öğretmen adaylarının uygulama sürecinde argüman kurma becerilerinin gelişimi ne düzeyde gerçekleşmiştir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu bölümde öğretmen adayları tarafından etkinliklere yönelik oluşturulan argümanlar ve tasarlanan deneylerin analizinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.3.1. Evimizdeki tehlikeli kimyasallar etkinliğinden elde edilen bulgular.

Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının birinci etkinliği olan evimizdeki tehlikeli kimyasallar ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28

AÇG Evimizdeki Tehlikeli Kimyasallar Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gereke	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	2	3	3	2
2. grup	3	2	2	2	2	1	2
3. grup	2	1	2	1	1	0	1
4. grup	2	2	2	2	1	1	1
5. grup	2	2	2	2	1	0	1
6. grup	2	2	2	2	1	0	1
7. grup	3	2	2	2	2	3	2

8. grup	3	2	2	3	1	1	1
9. grup	2	2	2	2	2	3	2
10. grup	3	1	2	2	3	2	1

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 28) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının evimizdeki tehlikeli kimyasallar etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak konu ile ilgili fikir belirtmeye çalışmışlar ancak bazı grupların açıklamalarında eksiklikler varken bazı gruplar da net olarak ifade edememişlerdir. Bu duruma yönelik örnekler şu şekildedir:

- *‘İddia: Zehirlenir, boğulur.’(1.grup)*
- *‘İddia: Çamaşır suyunu asla diğer temizleyiciler ile karıştırmayınız. Kireç sökücü ile çamaşır suyunun veya tuz ruhu ile çamaşır suyunun karıştırılmasından dolayı birçok insan hayatını kaybetmiştir.’(9.grup)*

İddialarını tam ve doğru şekilde ifade eden gruplara örnekler ise şöyledir:

- *‘İddia: Tuz ruhu ve çamaşır suyu karışımdan zararlı bir gaz oluşur.’(7.grup)*
- *‘İddia: Çamaşır suyu ve tuz ruhu karışımı birlikte kullanmak, iki temizlik malzemesini ayrı ayrı kullanmaktan daha tehlikelidir.’(10.grup)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak sundukları verileri doğru açıklamışlar ancak açıklamalarında eksiklikler de bulunmaktadır. Burada bazı gruplar iddia, destek ya da gerekçe kısmına yapabilecekleri açıklamaları veri bileşeni olarak göstermiştir. Bu durum ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Ülkemizde temizlik malzemelerinden zehirlenme vakalarının çok olması durumu'(3.grup)*
- *'Veri: İki kimyasal karıştırıldığında reaksiyona girerek zararlı gazları oluşturur.'*(4.grup)
- *'Veri: Ayten Hanım banyoya girdikten bir süre sonra boğazında bir acı hissetmesi.'*(7.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; tüm gruplar aynı puanı almışlardır çünkü bilgileri doğru fakat açıklamaları gerekçe bileşeni için yeterli düzeyde değildir. Gruplar veri bileşenine yaptıkları açıklamaların devamı niteliğinde gerekçeler oluşturmuşlardır. Bu bileşen ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Gerekçe: Klor gazı oksijen gazından 2,5 kat daha ağır bir gazdır.'*(9.grup)
- *'Gerekçe: Kuvvetli asit ve kuvvetli bazların birbirleri ile karıştırılmasında iki madde reaksiyona girer ve farklı maddeler oluşur.'*(8 grup)
- *'Gerekçe: Tuz ruhu ve çamaşır suyu karışımdan oluşan bu zararlı gazın solunum sistemine zarar vermesi.'*(7.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar bu bileşeni açıklarken klor gazının zararlarından bahsetmişler, destekleyici bileşeni için yeterli açıklamayı yapamamışlardır. Bunları gösteren örnekler aşağıda yer almaktadır:

- *'Destekleyici: Tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırılarak zemine döküldüğünde keskin bir koku yayar. Bu durum baş dönmesine ve öksürüğe neden olur.'*(4.grup)
- *'Destekleyici: Bu tür malzemelerin karıştırılması ölüme yol açabilir.'*(3.grup)

Ancak 8. grup destekleyici bileşenini tam ve doğru şekilde açıklayabilmiştir. Bu açıklama da şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Bir arkadaşım duş almak için banyoya girdiğinde uzun süreli öksürük nöbetleri yaşamış. Bunun sebebinin annesinin tuvaleti tuz ruhu ve çamaşır suyu ile temizlemesi sonucunda açığa çıkan gazın tuvalet penceresinden banyoya dolmasıymış.'*(8.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Açıklamalar ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Tek ve az kullanıldıklarında zehirleyici etki azalır.'*(3.grup)
- *'Sınırlayıcı: Eğer ortam iyi havalandırılırsa ve uzun süre bu gaza maruz kalınmazsa klor gazı zehirlenmeye yol açmaz.'*(8.grup)

Ancak 1. ve 10. grupların yaptığı açıklamalar tam ve doğrudur. Grupların oluşturdukları sınırlayıcı bileşenleri şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Yeterince havalandırılmayan kapalı alanlar olursa.'*(1.grup)
- *'Sınırlayıcı: Tamamen oksijensiz kapalı ortam – cam fanus'*(10.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bazı grupların yaptıkları açıklamalar zayıf ve yetersiz düzeydedir. Bu bileşeni 3, 5 ve 6. gruplar ise tamamen boş bırakmışlardır. Bu bileşene örnek olarak 8. grubun açıklaması şöyledir:

- *'Çürütücü: Ortamın havalandırılması zehirlenmenin önüne geçmez. Çünkü reaksiyon sonucunda oluşan gaz çok hızlı ortama karışır(maddelerin birleştiği an).Bu gaz solunduğu anda akciğerlere kalıcı hasar verdiği sağlık raporları ile desteklenmiştir.'*(8.grup)

Ancak 1, 7 ve 9. gruplar ise çürütücü bileşenini tam ve doğru ifade edebilmişlerdir. 7. ve 9. grubun yapmış oldukları açıklamalar şu şekildedir:

- *'Çürütücü: Kapalı ortamda olsa bile gaz maskesi kullanılırsa sağlığa zarar vermez.'* (7.grup)
- *'Çürütücü: Kimyasal maddenin olduğu ortama maske takılarak girilirse, ortamdan etkilenilmediği için iddia gerçekleşmez.'* (9.grup)

Evimizdeki tehlikeli kimyasallar ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1 ile varyasyon 2 düzeyindedir. Öğretmen adayları ilk etkinlikte argüman bileşenlerini yeterince kavrayamadıkları için tam ve doğru şekilde argümanlarını oluşturamamıştır. İddialarının devamında oluşturdukları veri, gerekçe ve destekleyici bileşenleri birbirinin devamı niteliğindedir. Sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili de bazı gruplar yeterli açıklamayı yapamamış çünkü bileşenleri birbirleri ile karıştırmıştır. Ancak bazı gruplar ise tam doğru şekilde ifade edebilmişlerdir.

Öğretmen adayları senaryolara uygun olacak şekilde ve senaryoda da yer alan iki temizlik maddesinin karışımından oluşan klor gazının canlılar üzerindeki etkisini belirleyebilecekleri deneyler tasarlamışlardır. Gruplar bu gazın etkisini gözlemlemek için bitkiye etkilerine, hayvan üzerindeki etkilerini ve sadece klor gazının oluşumunu gözlemleyebilecekleri şekilde deneylerini oluşturmuşlardır. Deneyler oluşturulan argümanların veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

4.3.2. Su hayattır etkinliğinden elde edilen bulgular. Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının ikinci etkinliği olan su hayattır ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29

AÇG Su Hayattır Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	2	1	1	2
2. grup	3	2	2	2	1	1	2
3. grup	3	2	3	3	1	0	2
4. grup	3	3	2	2	1	2	2
5. grup	2	3	2	2	1	1	2
6. grup	2	3	2	3	1	0	2
7. grup	3	3	3	3	1	2	3
8. grup	2	2	2	2	1	2	1
9. grup	3	3	2	2	2	3	2
10. grup	3	3	2	2	1	1	2

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 29) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının su hayattır etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak tam ve doğru şekilde görüşlerini ifade edebilmişlerdir. İddia bileşeni ile ilgili örnekler şu şekildedir:

- *‘İddia: pH’ı 7’den düşük olan sular (asidik) insan sağlığına zarar verir.’(7.grup)*
- *‘İddia: Alkali su musluk suyuna göre vücut için daha yararlıdır.’(9.grup)*

Bazı gruplar ise görüşlerini net olarak açıklayamamıştır. Bu gruplar arasından 5. grubun açıklaması şu şekildedir:

- *'İddia: Su, hayatın vazgeçilmez unsurlarından biridir. Organizmayı oluşturan hücrelerin yaşaması ve fonksiyonlarını devam ettirmesi için su gereklidir.'*(5.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak veriler oluşturabilmişlerdir. Verilerini tam ve doğru olarak oluşturan gruplara örnekler aşağıda yer almaktadır:

- *'Veri: Musluk suyunun pH'ı alkali sudan daha düşüktür.'*(9.grup)
- *'Veri: Alkali su vücutta oluşan asitliği engelleyerek sindirim sistemi problemleri, tansiyon, diyabet ve benzeri hastalıklardan vücudu korur.'*(10.grup)

Oluşturulan verilerde eksiklikleri olan gruplara örnek olarak 2. grubu gösterebiliriz. Bu grubun yaptığı açıklama şu şekildedir:

- *'Veri: Fazla maden suyu tüketimi.'*(2.grup)

5. ve 6. grupların iddialarının tam olmamasına rağmen oluşturdukları veriler tam ve doğrudur. 5. grubun veri bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Musluk suyu kireçlidir. Kireçli su asidik özellikler göstermektedir. Klor ve daha birçok zararlı madde içermektedir. Vücudumuzdaki hücreler hafif alkali yapıdadırlar. Vücudumuz içerisinde gerçekleşen bazı olaylar asit oluşmasına neden olur. Eğer oluşan bu asitlerin vücutta birikmesi önlenmezse vücut sağlığını olumsuz yönde etkilemeye başlar. Vücutta kireç birikerek damar tıkanıklıklarına, böbreklerde ve karaciğerde taş oluşumuna neden olmaktadır.'*(5.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; 3. ve 7. gruplar gerekçe bileşenini doğru olarak ifade edebildikleri için tam puan almışlardır. 7. grubun oluşturduğu gerekçe bileşeni şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Bir süre asidik özellikte içecek tüketimi mide rahatsızlıklarına, damarlarda sertleşme oluşmasına ve böbreklerde taş oluşmasına neden olur.'*(7.grup)

Diğer gruplar ise gerekçe bileşenine tam ve uygun şekilde açıklamalar yapamamışlardır.

Bu gruplardan bazılarının oluşturduğu gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Alkali su mikro moleküllerdir. Vücuda alınan büyük molekülleri bu özelliği sayesinde küçük parçalar haline getirir.'*(1.grup)
- *'Gerekçe: Günlük aktiviteler sonucu vücudumuzda biriken toksinleri atmak için yaklaşık olarak günlük 2,5-3 litre su kaybı yaşarız. Kaybedilen suyun vücuda geri kazandırılması, su ihtiyacımızın giderilmesi yani hidrasyon(hayati fonksiyonlar) için büyük önem taşır.'*(5.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; argümanlarını kuvvetlendirebilmek için tam ve doğru şekilde ifade eden gruplardan 3. grubun destekleyici bileşeni şöyledir:

- *'Destekleyici: Türkiye 'de karaciğer yağlanması rahatsızlığı yaşayan ve genelinin çok fazla asit tükettiği sonucuna varılması.'*(3.grup)

Ancak destekleyici bileşenini gerekçe kısmının devamı niteliğinde açıklayan bazı gruplar, bileşende alkali suyun vücuda etkilerinden bahsetmişlerdir. Bu grupların destekleyici bileşeni şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Vücudumuza gün içerisinde asitli yağlı birçok besin alırız. Bu maddelerin atımında su rol oynar. Çeşme suları 12-14'lü kümecikler hallindedir. Suyun markı moleküler yapısı ne kadar bazik olursa hücrelerimiz den içeri girmeleri ve emilmeleri kolaylaşır. Mikro yapıda olan bir su içerseniz bu su sayesinde katılmış asidik artıklar ve atılabilir, kalp krizi risklerini minimuma indirebiliriz.'*(1.grup)

- *'Destekleyici: Kilo verilmesine ve zayıflamaya yardımcı olur. Vücudun enerjisini ve zindeliğini artırır. Tüketildiğinde cildi canlandırır.'*(4.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bileşen ile ilgili olarak sadece 9. grup tam ve doğru ifadeler kullanabilmiştir. Bu grubun açıklaması şu şekildedir:

- *'Sınırlayıcı: Böbrek taşı oluşumu, böbrek yetmezliği, yüksek tansiyon, bazı mide rahatsızlıkları gibi hastalıklara sahip olmayanlar için geçerlidir.'*(9.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; sadece 9. grup tam puan alırken 3. ve 6. gruplar bu bileşeni boş bırakmışlar, diğer grupların yaptıkları açıklamalar ise genellikle zayıf ve yetersiz düzeyde kalmıştır. 9. grubun çürütücü bileşeni şöyledir:

- *'Çürütücü: Bazı hastalıklarda (böbrek taşı oluşumu, böbrek yetmezliği, yüksek tansiyon, bazı mide rahatsızlıkları) alkali su tüketmek vücut için zararlıdır. Vücut dengesini bozar.'*(9.grup)

Su hayattır etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1, varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenleri oluşturmuşlardır. Ancak bazı gruplar bileşenleri doğru oluştururken bazı gruplar ise eksik şekilde ifade etmişlerdir. Sınırlayıcı ve çürütücü bileşeni ile ilgili grupların genellikle zayıf ve yetersiz kalmışlardır. Öğretmen adayları senaryolara uygun olacak şekilde deneyler hazırlamışlardır. Senaryoda yer alan alkali suyun ve farklı suların (alkali su, musluk suyu, meyveli soda ve maden suyu) canlılar üzerindeki etkilerini, günlük hayatımızda kullandığımız suların pH değerlerini gözlemleyebilecekleri deneyler tasarlamışlardır. Tasarlanan deneylerden bazıları destek bileşeni için uygun iken bazı deneylerde gerekçe bileşenine uygundur.

4.3.3. Kadınların vazgeçilmezi: makyaj etkinliğinden elde edilen bulgular.

Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının üçüncü etkinliği olan kadınların vazgeçilmezi: makyaj ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 30'da yer almaktadır.

Tablo 30

AÇG Kadınların Vazgeçilmezi: Makyaj Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	3	2	2	2	1	3	3
2. grup	3	2	2	2	1	1	2
3. grup	2	3	3	2	1	1	2
4. grup	3	3	2	3	1	1	3
5. grup	2	2	2	2	1	3	2
6. grup	2	2	2	2	1	0	2
7. grup	3	3	3	2	1	2	3
8. grup	3	3	3	3	1	2	3
9. grup	3	3	3	2	3	2	3
10. grup	2	2	3	2	1	2	2

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 30) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının kadınların vazgeçilmezi: makyaj etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak doğru ve net ifadeler kullanarak tam puan almışlardır. Oluşturulan iddialar ile ilgili örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'İddia: Makyaj malzemelerinin kullanımı sağlığa zararlıdır.'*(1.grup)
- *'İddia: Renklendirici madde olan Red40'ın içinde bulunan kömür katranı ciltte tahrişe neden olur.'*(2.grup)

Bazı gruplar ise görüşlerinin net olarak açıklayamamıştır. Bunlar arasında yer alan 3. grubun iddiası şu şekildedir:

- *'İddia: Rujun içeriğinde yer alan bazı maddeler alerjik reaksiyonlara sebep olabilir.'*(3.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak veri oluşturabilmişlerdir. Oluşturulan veriler genel olarak doğru şekildedir ve örnekleri ise aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Rujların içeriğinde çok sayıda maddeler yer almaktadır. En sık lanolin, balmumu ve rujlara renk veren maddeler alerjiye sebebiyet vermektedir.'*(3.grup)
- *'Veri: Makyaj malzemelerinin içinde krom, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metaller bulunur.'*(9.grup)

Verilerinde eksiklikler olan gruplara örnek olarak 10. grubun veri bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Kurşun monoksit 2 çeşittir. Sarı toz halinde mariko ve kırmızı pul halinde mürdesenk. Mürdesenk rujlara renk vermek amacıyla kullanılır. Neredeyse tüm rujlarda renk vermek amacıyla mürdesenk kullanılır. Yani renk vermek amacıyla kullanılan mürdesenk aslında kurşunun kendisidir diyebiliriz.'*(10.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar bu bileşeni genel olarak tam ve doğru şekilde açıklayabilmişlerdir. Bazı grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Ebru hanımın aynı markaya ait rujlardan sadece kırmızı renkte olanın dudaklarında şişlik meydana getirmesi.'* (3.grup)
- *'Gerekçe: Makyaj malzemelerinin içinde alüminyum, krom, kurşun gibi metaller insan sağlığına zarar verebilir (Kızarıklık, kaşıntı, şişme, uyuşma).'* (7.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar bu bileşeni genellikle tam ve doğru şekilde ifade edebilmişlerdir. Aşağıda da örnekleri yer almaktadır:

- *'Destekleyici: Parçada bahsedilen ten rengi ruj kullanımı ile kırmızı rujun kullanımı arasında dudakta gösterildiği reaksiyon ruja renk verici maddenin daha etkili olduğunu göstermiştir.'* (4.grup)
- *'Destekleyici: Devlet tarafından 2013 yılındaki çıkarılan bir kanunla kozmetik malzemelerinin içeriğine belirli sınırlamalar getirilmişti. Kozmetik malzemelerinde olmaması gereken malzemeler içerisinde kurşunda bulunmaktadır.'* (8.grup)

Destekleyici bileşenini eksik olarak açıklayan gruplardan olan 2. grubun oluşturduğu destekleyici bileşeni şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Parçalardan birine hiç kömür katranı temas ettirmeseydi tahriş olmayacaktı veya miktarları değiştirilseydi yine daha çok kömür katranı olan daha çok tahriş olacaktı.'* (2.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bileşen ile ilgili olarak sadece 9. grup tam ve doğru ifadeler kullanabilmiştir. Grubun açıklaması şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Sadece makyaj yapan kadınlar için geçerlidir.'* (9.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni 1. ve 5. grup tam ve doğru şekilde ifade edebilmiş bu nedenle de tam puan almışlardır. 6. grup ise bu bileşeni tamamen boş bırakırken, diğer grupların yaptıkları açıklamalar ise zayıf kalmıştır. 1. ve 5. grubun oluşturdukları sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Doğal makyaj malzemeleri vardır fakat maliyeti yüksektir. Evde ulaşılabilir malzemelerle yapımı mümkündür. Doğal malzemelerle istenilen makyaj malzemeleri yapılabilir. Örneğin allık için mısır nişastası, kakao, tarçın, pancar kökü ve ebegümece kullanılır.'*(1.grup)
- *'Çürütücü: Doğal makyaj ürünlerinin zararının aksine faydalarının olduğu görülmüştür. Bunlardan bir tanesi olan ismit taşı sürmesidir.'*(5.grup)

Kadınların vazgeçilmezi: makyaj etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Çürütücü bileşenini ise bazı gruplar tam ve doğru açıklarken, bazı gruplar yeterli açıklamayı yapamamış, bir grup ise boş bırakmıştır.

Öğretmen adaylarının deneyleri senaryoya uygun olacak şekildedir. Senaryoda yer alan doğal makyaj malzemeleri ile kimyasal olarak üretilen makyaj malzemelerinin cilt sağlığına etkisini, farklı renklerdeki ve farklı markalardaki rujların içerisinde kurşun olup olmadığını ve canlılar üzerindeki etkisini (Yama testi deneyi), makyaj ürünlerinin içeriğinin mi yoksa bireyin cilt hassasiyetinin mi alerjiye sebep olduğunu gözlemleyebilecekleri deneyler tasarlamışlardır. Tasarlanan deneyler grupların oluşturdukları argümanların veri, gerekçe ve destekleyici bileşenine uygundur.

4.3.4. Lavanta kokulu sabunlar etkinliğinden elde edilen bulgular. Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının dördüncü etkinliği olan lavanta kokulu sabunlar ile ilgili oluşturdukları argümanların analizi aşağıdaki Tablo 31’de yer almaktadır.

Tablo 31

AÇG Lavanta Kokulu Sabunlar Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	2	2	2	1	2	2
2. grup	2	2	3	2	1	1	2
3. grup	3	3	3	2	1	0	2
4. grup	3	3	3	1	1	2	3
5. grup	2	2	0	2	1	1	1
6. grup	3	3	2	2	1	1	2
7. grup	3	3	3	3	1	2	3
8. grup	2	3	3	3	1	1	3
9. grup	3	3	2	2	3	3	3
10. grup	2	3	2	2	1	1	2

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 31) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının lavanta kokulu sabunlar etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; grupların çoğu konuyla ilgili görüşlerini net olarak ifade etmiş ve tam puan almışlardır. Bazı grupların iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia: Sabun yaparken kullanılan suyun ve yağın oranlarının değiştirilmesi sabun pH'sını etkiler.'*(6.grup)
- *'İddia: Katı sabun sıvı sabuna göre daha sağlıklıdır.'*(9.grup)

İddia bileşenini tam olarak açıklayamayan gruplar da vardır. Bu grupların iddiaları şöyledir:

- *'İddia: Eğer sabunun içindeki koku madde miktarı (esans) değişirse yine de sabun elde edilebilir.'*(1.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına uygun olan doğru verileri sunabilmişlerdir. Grupların oluşturdukların veriler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Lavanta yağının pH'ı 6,3; saf suyun pH'ı 7'dir.Sabun yapımında kullanılan kostik ise kuvvetli bir bazdır. İdeal sabunların pH değeri 5,5 olmalıdır.'*(6.grup)
- *'Veri: Sıvı sabun katı sabuna oranla daha fazla kimyasal madde içerir.'*(9.grup)

Bazı grupların oluşturdukları verilerde eksiklikler bulunmaktadır. Bunların arasında olan 2. grubun veri bileşeni şöyledir:

- *'Veri: Sabun elde ederken içine yağ konulmaması.'*(2.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak doğru ifadeler kullanmış ve tam puanlar almışlardır. Tam puan alanlar arasında olan 2. ve 7. grubun gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Sabunun temizleyici özelliği apolar madde olan yağdan alması.'*(2.grup)
- *'Gerekçe: Zeytinyağı normal sıcaklıkta +17 – +18 derecede donar. +2 derecede beyaz tanecikli bir hale gelir. Bu durum sabunun katılaşmasını sağlar.'*(7.grup)

Bazı grupların açıklamalarında eksiklikler olduğu gibi 5. grup bileşeni boş bırakmıştır.

Eksikleri olan gruplardan 1. grubun gerekçe bileşeni şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Sabun tepkimesinde bir değişim olmaz. Yapılan sabunun yapısında bir değişim olmaz. Yalnızca içine konulan esans miktarı arttırılıp azaltılır. Buda sabunu sabun yapmaktan alıkoymaz. Sadece kokuda veya renkte bir değişim olur.'*(1.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplardan bileşeni tam ve doğru şekilde ifade edenler arasında olan 7. ve 8. grubun destekleyici bileşenleri şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Marketten aldığımız bazı sıvı sabunların içindekiler kısmında zeytinyağı yazmaması.'*(7.grup)
- *'Destekleyici: Lise kimya dersinde etkinlik olarak sınıfça sabun yapmıştık. Sabun yapımında sınıfça zeytinyağı kullandık yağ yetmeyince son sabunlara koku veren yağlardan eklemiştik tüm sınıfın sabunları şekilli olurken son yaptığımız sabunlar şekilsiz ve yarı sıvı halde kalmıştı.'*(8.grup)

Ancak bazı gruplar destekleyici bileşenini açıklarken zayıf şekilde ifade etmişlerdir. Bu grupların arasında olan 10. grubun destekleyici bileşeni şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Sabunun ana maddesi yağdır. Doğal sabunun görüntüsü, kokusu, yapısı kendini belli eder. Sabundaki zeytinyağı ne kadar kaliteli ise o kadar krem rengi çıkar. Tamamen zeytinyağı kullanılarak yapılan kastil sabunu mesela, kırık beyaz bir renktir, pürüzsüz bir dokudadır.'*(10.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf düzeydedir. Bu bileşen ile ilgili olarak sadece 9. grup tam ve doğru ifadeler kullanabilmiştir. 9. grubun ve bileşeni doğru açıklayamayan gruplardan 1. ve 10. grubun sınırlayıcı bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Organik sabunlarda geçerli değildir.'*(9.grup)

- *'Sınırlayıcı: Yağ yerine temizleyici özelliği olan başka bir apolar madde kullanılabilir.'*(1.grup)
- *'Sınırlayıcı: Test edilen sabunların kimyasal yapıları iyi bilinmeli ve alkol çözeltisinin yeterli miktarda kullanılıp kullanılmaması.'*(10.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; sadece 9. grup argümanına uygun olarak hazırladığı çürütücü ile tam puan almıştır. 3. grup ise bu bileşeni tamamen boş bırakmıştır, diğer grupların yaptıkları açıklamalar ise genellikle zayıf düzeydedir. 9. grubun ve diğer gruplardan 2. ve 8. grubun çürütücü bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Uygun maliyetli temizleyici apolar maddeler arasında en sık kullanılan ve tercih edilen yağdır.'*(2.grup)
- *'Çürütücü: Eğer sodanın pH seviyesi düşük bir marka seçilirse hangi yağ türü kullanılırsa kullanılsın zeytinyağı hariç hiçbir yağ ile etkileşimi istenilen seviyede olmaz ve istenilen sağlamlıktaki sabunlara ulaşamaz.'*(8.grup)
- *'Çürütücü: Katı sabun herkes tarafından kullanıldığı için bir süre sonra bakteri oluşumuna neden olur. Özellikle halka açık alanlarda katı sabun kullanmamak konusunda daha hassas davranılmalıdır.'*(9.grup)

Lavanta kokulu sabunlar etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 1, varyasyon 2 ve varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı ve çürütücü bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır.

Öğretmen adaylarının oluşturdukları deneyler senaryoya uygun olacak şekildedir. Senaryodaki konuya yönelik esans miktarının sabun özelliğine etkisi, margarinden sabun eldesi, kostik soda ve su miktarının sabun özelliğine etkisi, farklı yağlar kullanarak doğal

sabun yapımı, su ve yağ miktarını değiştirilerek asidik ve bazik sabunlar elde etmek, zeytinyağı kullanımının sabunu katılaştırdığını gözlemlemek, uçucu yağların sabun yapımında yeterli olmadığı gözlemlemek, katı ve sıvı sabundan hangisinin çözücü özelliğinin daha iyi olduğu gözlemlenmek, ev yapımı doğal sabunlar ile hazır olarak aldığımız doğal sabunların farkını gözlemleyebilecekleri deneyler tasarlamışlardır. Deneyler oluşturulan argümanların veri, gerekçe ve destekleyici bileşenine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

4.3.5. Ağrı kesici ilaçlar etkinliğinden elde edilen bulgular. Argümantasyon çalışma grubu öğretmen adaylarının beşinci etkinliği olan ağrı kesici ilaçlar ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 32’de yer almaktadır.

Tablo 32

AÇG Ağrı Kesici İlaçlar Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	2	3	3	2	1	1	3
2. grup	2	2	2	0	1	2	2
3. grup	3	3	2	3	2	2	3
4. grup	3	2	3	3	1	2	3
5. grup	2	2	2	2	1	2	2
6. grup	3	2	2	2	1	2	2
7. grup	3	3	3	2	2	2	3
8. grup	3	2	3	3	1	1	3
9. grup	2	2	2	2	2	1	2

10. grup	2	3	2	2	1	2	2
----------	---	---	---	---	---	---	---

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 32) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının ağrı kesici ilaçlar etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak görüşlerini doğru şekilde ifade etmişler ve tam puan almışlardır. 3. ve 4. grubun iddia bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'İddia: Sarı kantaron ve biberiye bitkisi ağrıyı gideri özelliğe sahiptirler.'* (3.grup)
- *'İddia: Kontrolsüz ağrı kesici kullanımı mide hastalıklarına sebep olur.'* (4.grup)

Bileşeni net olarak ifade edemeyenler arasında olan 2. grubun iddiası şöyledir:

- *'İddia: Yararlı bitkilerden hazırlanan kapsüller vücudumuza giren mikropların gelişimini önleyerek soğuk algınlığına karşı bizi korur.'* (2.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına yönelik doğru veriler sunabilmişlerdir. Bu bağlamda da 3. ve 7. grubun veri bileşenleri şu şekildedir:

- *'Veri: Biberiye, baş ağrısı ve migren ağrılarını hafifletir. Sarı kantaron, baş ağrısını alır.'* (3.grup)
- *'Veri: Emine Hanım'ın bilinçsizce ağrı kesici kullanması sonucu mide ağrılarının artması.'* (7.grup)

Verilerinde eksiklikler bulunan gruplar arasından 4. grubun oluşturduğu veri bileşeni şöyledir:

- *'Veri: Ağrı kesici fazla ve gereksiz kullanılırsa çeşitli sağlık sorunlarına neden olur.'* (4.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar bu bileşeni genel olarak doğru açıkladıkları için tam puan almışlardır. Bu duruma örnek olarak 7.grubun hazırladığı gerekçe bileşeni şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Doktora başvurulmadan kullanılan ya da gün içinde ağrıyla karşılaşmamak için önlem amaçlı kullanılan ağrı kesiciler yan etkilerinin ortaya çıkma ihtimalini artırır. Bu yan etkiler mide bulantısı, mide ağrısı, mide kanaması, mide delinmesidir. Ayrıca bu ilaçların uzun süre kullanımı bağımlılığa yol açabilir.'*(7.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle bileşeni tam ve doğru şekilde açıklamışlardır. 3. ve 4. grubun veri bileşeni şu şekildedir:

- *'Destekleyici: Prof. Dr. Ahmet Maranki'nin söylediğine göre kantaron, zeytinyağı ve biberiye karışımı ağrıyı azaltıyor.'*(3.grup)
- *'Destekleyici: Parçada bahsedilen emine hanımın mide ülseri bulunmaktadır. Kontrolsüz ağrı kesici kullanımı sonucunda mide kanaması geçirmiştir. Mide hücrelerinin asitten hasarlanmasına sebep olur.'*(4.grup)

Bu bileşeni 2. grup boş bırakmıştır. Ancak grupların bazıları bu bileşeni açıklarken eksik ifadeler kullanmışlardır. Buna örnek olarak 7. grubun destekleyici bileşeni şu şekildedir:

- *'Destekleyici: İnsanların gün başlarken gün içinde bir ağrıya karşılaşmamak için ağrı kesici almaları fakat giderek ağrı kesicilere bağımlı hale gelmeleri.'*(7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bağlamda bazı grupların sınırlayıcı bileşeni aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Hastanın şikayeti ağrının çok ciddi düzeyde olması ile bilincin korunabilmesi için verilmesi uygun olabilir ve sakıncası yoktur.'*(1.grup)

- *'Sınırlayıcı: Ağrı kesici kremlerin yan etkileri kişiden kişiye değişebilir.'*(10.grup)
- *'Sınırlayıcı: Doktorlar ülseri olan hastalara etkilerini bildiklerinden dolayı parasetamol olan ağrı kesiciler vermektedirler eğer hastalar bu ağrı kesiciyi kullanırsa zararlı etkilerinden kurtulabilirler.'*(8.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; grupların bu bileşen için yaptıkları açıklamalar zayıf düzeydedir ve örnekleri şu şekildedir:

- *'Çürütücü: Doktor kontrolünde olmayan ve yanlış ilaç ve aşırı doz alımı yine de sağlığa zararlı olacaktır.'*(1.grup)
- *'Çürütücü: Doktor tavsiyesinde dozu düşürülerek kullanılan ilaçlar.'*(9.grup)
- *'Çürütme: Hekim kontrolünde alınan ağrı kesicilerin ağrıyı hafifletici etkisi görülmektedir. İlaçların doğru kullanımı önemlidir. (Tok karnına alımı vb.) İlaçların prospektüsü okunduğunda etkileri ve yan etkileri daha iyi anlaşılmaktadır.'*(5.grup)

Ağrı kesici ilaçlar etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmış ve çürütücü bileşeninde ise eksiklikler olduğu gözlenmiştir.

Öğretmen adayları deneylerini senaryoya uygun olacak şekilde tasarlamışlar ve deneylerinde bitkilerle doğal ağrı kesici yapımını, çeşitli bitkisel yağlarla ağrı kesici krem yapımını, bir ağrı kesicinin farklı bölgelerin ağrısını geçirip geçirmediğini gözlemleyebilmeyi, bilinçsiz tüketilen ağrı kesicilerin mideye etkilerini gözlemleyebilmeyi amaçlamışlardır. Deneyler oluşturulan argümanların veri, gerekçe ve destekleyici bileşenine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

4.3.6. Su kirliliği etkinliğinden elde edilen bulgular. Argümantasyon çalışma grubu öğretmen adaylarının altıncı etkinliği olan su kirliliği ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 33’de yer almaktadır.

Tablo 33

AÇG Su Kirliliği Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	3	3	3	3	2	2	3
2. grup	3	3	3	2	1	2	3
3. grup	3	3	3	2	1	1	3
4. grup	3	2	3	2	0	3	2
5. grup	3	3	2	3	1	0	2
6. grup	3	3	3	3	2	0	3
7. grup	3	3	2	2	2	3	3
8. grup	3	3	3	3	1	2	3
9. grup	3	3	2	2	3	3	3
10. grup	3	2	3	3	1	1	2

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 33) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının su kirliliği etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak konuyla ilgili net açıklamalar yapmış ve tam puan almışlardır. Bunlara örnek olarak 1. ve 4. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *'İddia: Artırılmış su insan sağlığına faydalı değildir.'* (1.grup)
- *'İddia: kirli su kullanımı canlılarda sağlık sorunları oluşturur.'* (4.grup)

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına kaynak olarak tam ve doğru şekilde veri oluşturabilmişlerdir. 1, 4 ve 8. grubun oluşturduğu veri bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Çünkü mineralce fakirdir.'* (1.grup)
- *'Veri: Kirli su kullanımı insanda bağışıklık ve boşaltım sistemi hastalıklarını ortaya çıkarmaktadır.'* (4.grup)
- *'Veri: 15 gün boyunca su ile sulanan A bitkisi yeşerirken sirke ile sulanan D bitkisi deney sonunda ölmüştür.'* (8.grup)

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak doğru ifadeler kullanmışlar ve tam puan almışlardır. Bu bağlamda 2. ve 9. grubun gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Karbon, kirleri ve yabancı maddeleri tutma özelliğinden faydalanılarak su arıtma sistemlerinde kullanılır.'* (2.grup)
- *'Gerekçe: Su arıtma cihazları mineral ve iyon üzerinde etki gösterirken ayırım gözetmezler. Bazı mineralleri eleyelim, bazı mineraller geçsin diye ayırma gitmezler.'* (9.grup)

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplar arasından destekleyici bileşeni tam ve doğru olarak ifade edenlerden olan 5. ve 7. grubun iddialarına yönelik oluşturdukları destekleyici bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Destekleyici: Petrolün yarattığı kirlilik Körfez Savaşı sırasında Basra Körfezinde oluşan kirlenmede su kuşlarının ve deniz canlılarının toplu ölümü görülmüştür.'*(5.grup)
- *'Destekleyici: Okuduğum bir habere göre Van gölünün kirletilerek yol edilmesi safhasına gelmesidir. Bu göldeki canlıların çoğunun öldüğünün ve çevre kirliliği oluşturduğudur.'*(7.grup)

Bileşeni eksik olarak açıklayanlar arasında olan 2. grubun destekleyici bileşeni ise şu şekildedir:

- *'Destekleyici: İçme sularının arıtılmasında karbon filtresi kullanılması.'*(2.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. 9. grup bu bileşeni tam ve doğru açıklarken, 4. grup bu bileşeni boş bırakmıştır. 9. grubun ve sınırlayıcı bileşenini zayıf olarak ifade edenlerden 2. ve 3. grubun sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Arıtılan sular için geçerli.'*(9.grup)
- *'Sınırlayıcı: Genel olarak.'*(2.grup)
- *'Sınırlayıcı: Deneyde elde ettiğimiz bu suyu içmek için kullanamayız. Fakat ev temizliğinde kullanılabilir.'*(3.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; 5. ve 6. grup bu bileşeni boş bırakmışlardır. Bazı grupların bu bileşen için yaptıkları açıklamalar tam ve doğrudur. Bu gruplardan 4. ve 9. grubun çürütücü bileşenleri şöyledir:

- '*Çürütücü: Arıtma sistemlerinin bulunmadığı yerlerde bu hastalıklara rastlanmayabilir.*'(4.grup)
- '*Çürütücü: İçerdiği düşük potasyum ve sodyum oranıyla yüksek tansiyon hastaları için idealdir. Hızlı emilmeyi sağlayarak böbrek ve bağırsağa daha az iş bırakır.*'(9.grup)

Çürütücü bileşenini eksik olarak oluşturanlar arasından olan 3. ve 10. grubun açıklamaları şu şekildedir:

- '*Çürütücü: İçildiği takdirde kötü sonuçlar doğurabilir.*'(3.grup)
- '*Çürütücü: Çok küçük boyuttaki mikroorganizmalar veya yapılar tutulmayabilir.*'(10.grup)

Su kirliliği etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı bileşeni ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Çürütücü bileşenini tam ve doğru yapan gruplar olduğu gibi eksik yapanlar ve boş bırakan gruplar da olmuştur.

Öğretmen adayları deneylerini senaryolar uygun olacak şekilde tasarlamış ve deneylerinde arıtma sistemini tasarlayarak suyu arıtmayı, kirli sudan arıtım yapılarak içilebilir su elde etmeyi, su kirliliğini oluşturan bakterileri ve kirletilmiş yağmur suyunun bitkiler üzerindeki etkisini gözlemleyebilmeyi amaçlamışlardır. Deneyler oluşturulan argümanların veri ve gerekçe bileşenine uygun olacak şekilde tasarlanmışlardır.

4.3.7. Hidrojen enerjisi etkinliğinden elde edilen bulgular. Argümantasyon çalışma grubu öğretmen adaylarının yedinci etkinliği olan hidrojen enerjisi ile ilgili oluşturdukları argüman kurma becerilerinin analizi aşağıdaki Tablo 34'de yer almaktadır.

Tablo 34

AÇG Hidrojen Enerjisi Etkinliği Analiz Tablosu

	İddia	Veri	Gerekçe	Destekleyici	Sınırlayıcı	Çürütücü	Varyasyon
1. grup	3	3	2	3	1	1	3
2. grup	2	2	3	3	1	2	2
3. grup	3	3	3	2	1	2	3
4. grup	3	2	2	2	0	1	2
5. grup	3	3	2	3	1	1	3
6. grup	3	3	2	2	3	3	3
7. grup	3	3	3	2	2	2	3
8. grup	3	3	3	3	2	2	3
9. grup	3	3	3	2	2	3	3
10. grup	3	2	2	3	1	2	2

*(0 puan alanlar doldurulması gereken kısmı tamamen boş bırakanlar)

Yukarıda (Tablo 34) yer alan argüman analizlerine baktığımızda öğretmen adaylarının hidrojen enerjisi etkinliğiyle ilgili oluşturdukları argümanların bileşenlerini incelediğimizde;

İddia bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genel olarak net ifadeler ile iddialar oluşturmuşlar ve tam puan almışlardır. Bu bağlamda gruplar arasından 1. ve 9. grubun iddiaları şu şekildedir:

- *‘İddia: Hidrojen enerjisini kullanmak avantajlıdır.’(1.grup)*

- *İddia: Hidrojen enerjisi çevreye zarar vermeyen temiz ve yüksek enerjili bir enerji kaynağıdır. '(9.grup)*

Veri bileşeni ile ilgili olarak; gruplar genellikle iddialarına yönelik tam ve doğru olacak şekilde veri oluşturabilmişlerdir. Oluşturulan verilere örnekler aşağıdaki gibidir:

- *'Veri: Hidroklorik asit ile çinko metalinin tepkimeye girmesiyle hidrojen gazı açığa çıkar. '(3.grup)*
- *'Veri: Hidroklorik asit, hidrojen ve klor elementlerinden oluşan bileşiktir. Alüminyum metaline etki ederek, hidrojen gazı açığa çıkarır. '(7.grup)*

Gerekçe bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşeni gruplar genel olarak doğru açıkladıkları için tam puan almışlardır. Tam puan alan bazı grupların oluşturdukları gerekçe bileşenleri şu şekildedir:

- *'Gerekçe: Aktif metaller asitlerle reaksiyona girerek tuz ve hidrojen gazı oluşturur. Aktif metal + Asit → Tuz + Hidrojen '(3.grup)*
- *'Gerekçe: $(Al^{+3}) + 2H_2O = Al(OH)_2 + H_2$ Reaksiyonu sayesinde toprakta bulunan alüminyum ile su etkileşime girerek hidrojen gazını ortaya çıkarır. '(8.grup)*

Destekleyici bileşeni ile ilgili olarak; gruplardan destekleyici bileşenini tam ve doğru olarak açıklayanlardan olan 1. ve 7. grubun destekleyici bileşenleri şöyledir:

- *'Destekleyici: Hidrojen gazının enerji kaynağı olarak kullanılması çevre kirliliğini de azaltacaktır. Sanayide, evlerde ve taşıtlarda kullanılabilir. Hidrojen gaz şeklinde, sıvı şeklinde (hava ve uzay ulaşımında) veya metal hidrat şeklinde (araçlar ve diğer küçük ölçekli depolamada) depolanabilmektedir. Hidrojen gazı fosil yakıtlardan %39 daha verimlidir. '(1.grup)*

- *'Destekleyici: Mutfakta yemek yaparken limon tuzlu bir yemeğin alüminyum folyoya sarıldıktan bir süre sonra hidrojen gazının açığa çıkması.'*(7.grup)

Sınırlayıcı bileşeni ile ilgili olarak; grupların yaptıkları açıklamalar genellikle zayıf kalmıştır. Bu bağlamda 5. ve 10. grubun sınırlayıcı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Sınırlayıcı: Elektroliz yöntemi ile hidrojen elde etmek yüksek sıcaklık ve basınç gerektirdiğinden oldukça yüksek maliyetlidir. Elektroliz boyutsal olarak küçük olduğundan küçük ölçekli hidrojen üretimlerinde kullanılabilir.'*(5.grup)
- *'Sınırlayıcı: Kullanılan suyun markası ve kalitesi elektroliz olayında önemlidir.'*(10.grup)

4. grup bu bileşeni boş bırakırken 6. grup ise tam ve doğru olarak açıklamıştır. Bu açıklama şöyledir:

- *'Sınırlayıcı: Biyokütle enerjisinden hidrojen gazı elde edilmesi için piroliz yöntemi kullanılır. Piroliz yöntemi içinde ortamın oksijensiz ve yüksek sıcaklıkta olması gerekir.'*(6.grup)

Çürütücü bileşeni ile ilgili olarak; bu bileşen için yaptıkları açıklamalar da eksiklikleri bulunmaktadır. Gruplardan bazılarının oluşturdukları çürütücü bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- *'Çürütücü: Hidrojen gazının eldesi zor ve maliyetlidir.'*(1.grup)
- *'Çürütücü: Elektroliz yöntemi ile hidrojen eldesi çok verimli değildir.'*(5.grup)

6. ve 9. grup ise çürütücü bileşenini tam ve doğru olarak açıklamıştır. Grupların oluşturdukları çürütücü bileşenleri şu şekildedir:

- *'Çürütücü: Eğer piroliz yönteminde oksijenli bir ortamda veya düşük bir sıcaklıkta hidrojen gazı elde edilmeye çalışılırsa bu yöntem başarısız olur.'*(6.grup)

- *Çürütücü: Hidrojen enerjisi oksijenle kontrolsüz bir ortamda patlayarak birleştiğinden çok tehlikeli bir gazdır. Bu yüzden kullanılmaması gerekir.(9.grup)*

Hidrojen enerjisi etkinliği ile ilgili oluşturulan argümanları özetlersek; Hazırlanan argümanlar senaryoya uygun ve varyasyon 2 ile varyasyon 3 düzeyindedir. Öğretmen adayları iddialarına uygun olarak veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini oluşturmuşlardır. Bu etkinlikte sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri ile ilgili yapılan açıklamalar genel olarak zayıf kalmıştır. Öğretmen adayları senaryolara uygun olacak şekilde deneyler tasarlamışlardır. Deneylerinde senaryoya uygun olarak suyun elektrolizinden hidrojen gazı elde edebilmek, hidrojen gazını basit olarak elde edebilmek, tuz ruhu ve alüminyum folyo kullanılarak hidrojen gazı elde etmek, yenilenebilir enerji kaynağı olan biyokütle enerjisi kullanılarak hidrojen gazı elde edebilmeyi amaçlamışlardır. Deneyler oluşturulan argümanların gerekçe ve destekleyici bileşenine uygun olacak şekilde tasarlanmışlardır.

5.Bölüm

Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulgular neticesinde tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma. Çalışmada argümantasyon temelli kimya deney tasarımları gerçekleştiren çalışma grubu ile bilimsel süreç becerilerine yönelik deney tasarımı gerçekleştiren çalışma gruplarının bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için öğretmen adayları AÇG ve BSBÇG olarak iki gruba ayrılmış, BBD ölçeği ve BDHG anketi çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmış ve verilerden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Bilimsel bilginin doğası ölçeğinden elde edilen bulgulardan çalışmanın başlangıcında AÇG ve BSBÇG öğretmen adaylarının ön bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğu ($p=0,84$), fakat çalışma sonrasında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p=0,017$) sonucuna varılmıştır. Ölçekte AÇG ait ortalamalar baktığımızda ön teste ($X_{ort}=173,41$) göre son testte ($X_{ort}=177,82$) artma olduğu görülmüştür. Bunun nedenini de AÇG'ye uygulanan argüman temelli kimya deney tasarımları ile öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin olumlu yönde değişmesi olarak ifade edebiliriz. Güneş (2010), Ceylan (2012) ve Balcı (2015) yaptıkları çalışmalarında da benzer şekilde anlamlı farklılıklar gözlemlemiştir. Güneş (2010) çalışmasında, fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının astronomi başarısı ile astronomi öz-yeterliliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve astronomi öz-yeterliliği ile bilimsel bilginin doğası düşünceleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ceylan (2012) bilimsel tartışma metoduyla öğretim yapılan grubun akademik başarılarının, geleneksel öğretim yapılan gruba göre

anlamli düzeyde farkli olduğu görülmüstür. Balcı (2015) ise bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinde deney grubunun akademik başarılarının, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının, tartışmaya katılma istekliliklerinin ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre anlamli farklılık gösterdiğini tespit etmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubuna ait ön test ve son test sonuçlarında ortalamalara baktığımızda ise n teste ($X_{ort}=174,03$) göre son testte ($X_{ort}= 169,38$) ortalamanın düştüğü görülmektedir. Buradan da BSBG'nin BSB'ye uygun olarak deney tasarımlarının bilimsel bilginin doğasına yönelik anlayışlarına olumlu yönde etkisinin olmadığını söyleyebiliriz. Öğretmen adaylarının uygulama sürecinde tasarladıkları deneyler incelendiğinde; temel süreç becerilerden gözlem, lme, sınıflama, verileri kaydetme, iletişim kurma, nedensel süreç becerilerden önceden kestirme-tahmin, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, deneysel süreçler becerilerinde deney yapma ve tasarlama alt becerilerine yönelik deneyler tasarladıkları görülmüstür. Ancak temel süreç becerilerden sayı ve uzay ilişkisi, nedensel süreç becerilerinden işlemsel tanımlama, deneysel süreçler becerilerinden de hipotez kurmaya yönelik deneylerin tasarlanmadığı gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları deneylerde bilimsel süreç becerilerindeki temel ve nedensel süreç becerilerinin daha yoğun kullanıldığı, fakat üst düzey olan deneysel süreç becerilerinin ise daha az kullanıldığı görülmüstür. Buradan da ğretmen adaylarının tasarladıkları deneylerin bilimin doğası anlayışlarının gelişimine katkı sağlamadığını ifade edebiliriz. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlara yönelik yapılan benzer çalışmalara baktığımızda; Korucuoğlu (2008), Kandemir ve Yılmaz (2012) ğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarında bilimsel süreç becerileri gelişiminin orta düzeyli olduğunu tespit ederken, Aktaş ve Ceylan (2016) fen bilgisi ğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin alt basamaklarından değişkenleri belirleme ve işlemsel tanımlama becerilerinin düşük düzeyde, hipotez kurma becerilerinin orta düzeyde, verileri yorumlama becerilerinin ise yüksek düzeyde olduğunu gözlemlemiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili bilgilerinin sınırlı olması veya yetersiz olması (Yıldırım, Atila, Özmen & Sözbilir, 2013), temel süreç becerilerini üst düzey süreç becerilerine göre daha çok kullanmaları (Meriç & Karatay, 2014) bilimsel süreç becerilerinin gelişimini etkilemektedir. Bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmek için BSB temelli etkinliklere daha çok yer verilmesi gerektiği, araştırma, sorgulama ve problem çözme ortamlarının daha sık kullanılmasının daha etkili öğrenmeler gerçekleştireceği, öğrenmelerinin kendi sorumluluğunda olan bireylerin sürece daha aktif katılacağı düşünülmektedir (Karar & Yenice, 2012).

Çalışma sürecinde öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek için BDHG anketi çalışma öncesi ön test ve çalışma sonrası son test olarak uygulanmıştır. Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili ön test ve son test sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde; bilimin tanımı, toplumun bilim üzerindeki etkisi, bilim insanlarının özellikleri, bilimsel gözlemler, bilimsel modeller, hipotez, teori ve kanunlar, bilimsel teoriler, bilimsel yöntem, bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ile ilgili görüşleri naif ve makul görüşten gerçekçi görüşe yöneldiği, bilimsel sınıflandırma ile ilgili görüşlerinin gerçekçi ve naif görüşlerden makul görüşe yöneldiği, bilimin toplum üzerindeki etkisi ve bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili görüşlerinin gerçekçi görüşten naif ve makul görüşlere yöneldiği, disiplinler arası kavramların paradigması ile ilgili görüşlerinin makulden gerçekçi ve naif görüşlere yöneldiği gözlemlenmiştir.

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının BDHG anketindeki maddelere ön teste göre son testte genellikle geleneksel görüşlerden çağdaş görüşlere yöneldikleri görülmüştür. Bu da argümantasyon temelli kimyada deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleriyle ilgili ön test ve son test sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde; bilimin tanımı, bilimsel gözlemler, bilimsel teoriler, bilimsel yöntem ile ilgili naif görüşten makul ve gerçekçi görüşe yöneldiği, toplumun bilim üzerindeki etkisi ile ilgili makul görüşten gerçekçi görüşe yöneldiği, bilimin toplum üzerindeki etkisi, bilimsel varsayımlar, bilimsel bilginin kesinliği ve belirsizliği, bilimsel bilginin epistemolojik durumu, disiplinler arası kavramların paradigması ile ilgili naif ve gerçekçi görüşten makul görüşe yöneldiği, bilimsel modeller, bilimsel sınıflandırma ile ilgili gerçekçi görüşten naif ve makul görüşe yöneldiği, bilim insanlarının özellikleri, bilimsel bilginin değişkenliği, hipotez, teori ve kanunlar ile ilgili gerçek görüşten naif görüşe yöneldiği gözlemlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının BDHG anketinde yer alan maddelerle ilgili naif ve makul görüşlerden gerçekçi görüşlere, gerçekçi görüşlerden makul ve naif görüşlere, makul görüşlerden naif görüşlere yöneldikleri görülmüştür. Bu da BSB temelli deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Bilimsel süreç becerilerinin öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerini etkilememesinin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri konusunda zayıf olmasından, üst düzey becerileri içeren deneyler tasarlamadıklarından ve tasarladıkları deneyleri bilimsel açıdan değerlendirememelerin kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bilimin doğası hakkında görüşler anketi ile ilgili literatüre baktığımızda; Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel bilginin değişkenliği, önerme, kuram ve yasaların yapısı, bilimsel yöntemle ilgili olarak fen ve teknoloji öğretmenlerinin yetersiz ve yanlış bir takım görüşlere sahip olduklarını gözlemlerken, Arık (2010) öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında sahip oldukları görüşleri değerlendirmiş ve geniş etkili güncel olaylarla yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının bilimin tanımı,

toplumun bilim üzerindeki ve bilimin toplum üzerindeki etkisi, bilim insanlarının özellikleri, bilimsel gözlemler, bilimsel modeller, bilimsel bilginin değişkenliği, hipotez, teori ve kanunlar, bilimsel varsayımlar, teoriler, yöntemler, bilimsel bilginin epistemolojik durumu (kanunlar, hipotezler ve teoriler) ve disiplinler arası kavramların paradigması hakkındaki bilgilerin gelişmesine katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Saraç ve Cappellaro (2015) öğretmen adaylarının toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, gözlemlerin doğası, sınıflama düzeninin doğası, bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip olduklarını, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma. Çalışmanın ikinci alt problemine yönelik olarak argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi incelenmiştir. Bunun için çalışmada uygulanan BBD ölçeği ile AÇG'nin ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması yapılmış ve bağımlı örneklem için t testi sonuçlarında anlamlılık düzeyi $p < 0,00$ olarak bulunmuştur ($p=0,00$). Bu sonuç da AÇG'ye uygulanan argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına olumlu yönde etkisi olduğunu göstermektedir. Literatürde yer alan çalışmalara baktığımızda; Kenar (2008), Çavuş (2010), Özcan (2011), Yenice, Özden ve Balcı (2015), Yenice ve Atmaca (2017), Erdaş Kartal ve Ada (2018) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Çalışmalarda farklı bölümlerdeki öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu (Özcan, 2011; Yenice & Atmaca, 2017) ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları (Erdaş Kartal & Ada, 2018) gözlenmiştir. Ancak yapılan farklı öğretim etkinlikleri ile öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını; mantıksal sorgulama açısından olumlu yönde etkilediği (Kaya, 2007) bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin subjektif,

sosyal ve kültürel yapısı ve bilimsel bilginin yaratıcı doğası hakkında ise daha çağdaş görüşlere sahip olmalarını sağladığı görülmüştür (Çavuş, 2010; Kenar, 2008; Tümay & Köseoğlu, 2010).

Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin gelişimi için kullanılan argümantasyon yöntemiyle ilgili literatüre baktığımızda benzer çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Çalışmalarda argümantasyon odaklı öğretim etkinliklerinin, öğretmen adaylarına bilimsel düşünme ve sorgulama becerisi kazandırdığı (Tümay & Köseoğlu, 2011), anlamlı ve etkili öğrenmeyi sağlayarak akademik başarılarında etkili olduğu (Ceylan, 2010; Güler, 2016) ve öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını olumlu yönde geliştirdiği gözlenmiştir (Boran, 2014).

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar ve tartışma. Çalışmanın üçüncü alt problemi olarak argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının çalışma sürecinde argüman kurma becerilerinin gelişiminin ne düzeyde gerçekleştiğini araştırılmıştır. Bunun için de AÇG öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından argümantasyon temelli kimya etkinlikleri hazırlanmış, hazırlanan etkinliklerde yer alan senaryolara yönelik olarak argüman kurmaları ve tartışmaları, kurdukları argümanlara yönelik deneyler tasarımları ve sunmaları beklenilmiştir. Çalışma sonrası öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar ‘Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı’ ile değerlendirilmiş, tasarladıkları deneyler ise etkinlikteki senaryolara ve kurdukları argümanlara uygun olup olmadığına göre incelenmiştir.

Argümantasyon temelli çalışma grubu öğretmen adayları oluşturdukları argümanları ve tasarladıkları deneyleri argümantasyon temelli kimya etkinliklerine uygun olacak şekilde hazırladığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanları incelediğimizde ilk etkinlik olan evimizdeki tehlikeli kimyasallara yönelik kurdukları argümanların varyasyon 1 ve varyasyon 2 düzeyinde, ikinci etkinlik olan su hayattır ve dördüncü etkinlik olan lavanta kokulu sabunlara yönelik kurulan argümanların varyasyon 1, varyasyon 2 ve varyasyon 3

düzeyinde, üçüncü etkinlik olan kadınların vazgeçilmezi: makyaj, beşinci etkinlik olan ağrı kesiciler, altıncı etkinlik olan su kirliliği ve yedinci etkinlik olan hidrojen enerjisine yönelik kurulan argümanların varyasyon 2 ve varyasyon 3 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Buradan da öğretmen adaylarının başlangıçta varyasyon 1 ve varyasyon 2 düzeyinde argümanlar kurarken son etkinliklerde varyasyon 2 ve varyasyon 3 düzeyinde argümanlar oluşturdukları yani süreç içerisinde argüman kurma becerilerinin gelişim gösterdiğini söyleyebiliriz.

Argümantasyon temelli çalışma grubundaki öğretmen adaylarının tasarladıkları deneyleri incelediğimizde, etkinliklerde yer alan senaryolara ve oluşturdukları argümanlara uygun olacak şekilde hazırlandığı görülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları deneylerini argümanlarının veri, gerekçe ve destekleyici bileşenine yönelik tasarladığı ancak argüman kurma sürecinde iddia, sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerine yönelik deney tasarlanmadıkları gözlenmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sürecinde oluşturdukları argümanların gelişim düzeylerine yönelik olarak; argümantasyon temelli kimya etkinlikleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını olumlu yönde değiştirirken, aynı zamanda da argüman kurma becerilerinin de gelişimine katkı sağlamaktadır. Elde edilen verilere neticesinde de öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerinde olumlu yönde geliştiği, etkinliklerdeki senaryolara yönelik hazırladıkları deneylerini de argümanlarıyla uyumlu olacak şekilde tasarladıkları görülmüştür. Bu bağlamda da literatürdeki çalışmalarda baktığımızda; argümantasyon temelli etkinlikler ile öğretim yapılmasının, öğretmenin soru sorma kalitesi ile sınıf içerisinde argümantasyon oluşumu ve devamlılığında etkili olduğunu, bununda öğrencileri daha kaliteli soru üretmeye yönlendmesi (Günel, Kingır & Geban, 2012), fen başarısı, argüman kurma ve yazma becerilerinin geliştirmesi (Demirbağ & Günel, 2014), tartışma seviyelerini geliştirmesi (Öğreten Uluçınar & Sağır, 2014), derslerde anlama ve

dinleme açısından fayda sağlaması, bilimsel bilginin sorgulaması ve bilimi anlama yolları geliştirme açısından (Hiğde & Aktamış, 2017) etkili bir yaklaşım olduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda literatürü incelediğimizde; öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını belirlemek ve geliştirmek için çeşitli araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar içerisinde de bilimin doğası anlayışının geliştirilmesi için en uygun yöntemlerden birinin argümantasyon olduğu söyleyebiliriz. Argümantasyon yöntemi aktif bir tartışma ortamı içerisinde çok yönlü sorgulama ile bilim öğreniminde etkilidir. Bu bağlamda da öğretmen adaylarına uygulanan argümantasyon etkinlikleri, onların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini olumlu yönde değiştirmelerine katkı sağlamakta ve argüman kurma becerilerini geliştirmektedir.

Ayrıca bu çalışmada temel ve nedensel süreç becerilerine yönelik deney tasarlamının öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmelerine katkı sağlamadığı görülmüştür. Tasarlanan deneylerde temel ve nedensel süreç becerileriyle birlikte daha çok deneysel süreç becerilerinin yer alması, üst düzey düşünme becerilerin gelişimine katkı sağlayacağı ve bilimin doğası anlayışını da olumlu yönde geliştireceği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Yapılan çalışmadan yola çıkıldığında yeni araştırma yapmak isteyen araştırmacılara sunulabilecek öneriler;

- Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Fen bilgisi öğretmenleri ve orta öğretim öğrencileri ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Çalışma 7 hafta ile sınırlı iken daha geniş zamana yayılarak daha uzun süre çalışılabilir.
- Hizmet öncesi eğitimde fen bilgisi öğretmen adayları ile fizik ve biyoloji gibi diğer disiplinlerde de benzer çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- AAAS. (1990). *American Association for the Advancement of Science. Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F. (2012). Nature of science in science education: Towards a coherent framework for synergistic research and development. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 1041–1060). New York: Springer.
- Acar, Ö, Tola, Z., Karaçam, S., & Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-749.
- Ağlarıcı, O. (2014). *Doğrudan-Yansıtıcı yaklaşıma dayalı öğretimin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aikenhead, G.S. and Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*. 76(5), 417-436.
- Aktamış, H., & Atmaca, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Aktaş, İ., & Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 123-136.

- Altındağ, C. (2010). *Bilimin doğasını öğretmen adaylarına öğretmeye yönelik bir çalışma*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Arık, S. (2010). *Geniş etkili güncel olayları öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Ayas, A., & Sözbilir, M. (2015). *Kimya öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A., Yiğit, N., Özmen, H., & Ayvacı, H. (2010). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Trabzon: Pegem Akademi.
- Aydemir, S., Karakaya Cırt, D., Kaya, S., & Azger, C. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri ve argüman kurma becerilerinin araştırılması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 131-138.
- Aydeniz, M., & Özdilek, Z. (2016). Assessing and enhancing pre-service science teachers' self-efficacy to teach science through argumentation: challenges and possible solutions. *International Journal of Science & Mathematics Education*, 14(7), 1255-1273.

- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun etkililiği*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, Ö., & Kaptan, F. (2014). Fen-Teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Ayvacı, H. Ş., & Akdemir, E. (2017). Bilimin doğası alanında 2013 yılından itibaren yayımlanmış tezlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1178-1218.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine “Hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Cengiz, C., & Kabapınar, F. (2017). Dolaylı Fen Öğretiminde Hizmet Öncesi Argümantasyon Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section C: Chemical Education*, 2(1), 19–62.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımının kullanımı*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, K.E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir ön koşul: Bilimin doğasını anlama. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 5.Baskı.Trabzon: Pegem Yayıncılık.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Demir, N., & Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkında algıları *Journal of European Education*, 3(1), 2146-2674
- Demirbağ, M., & Günel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 373-392.
- Demirel, R. (2015). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmet içi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139 .
- Dursun, B., & Özmen, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(1), 55-71.

- Erdaş Kartal, E., & Ada, E. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(1), 84-101.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAP ping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Gül, Ş., & Erkol, M. (2016). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan 'Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme' yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Güneş G. (2010). *Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz-yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2017). Tuzların hidrolizi konusunun öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46, 59-74.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *Elementary Education Online*, 89-113.

- İflazoğlu Saban, A. & Saban, A. (2014). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13 (4), 1121-1135.
- İnaltekin, T. & Akçay, H. (2017). Argümantasyon temelli deney raporu yazımının fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman yapılarını geliştirmelerine etkisinin incelenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 1-19.
- Kabataş Memiş, E. (2017). Türkiye’de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47-65.
- Kandemir, E. M., & Yılmaz, H. (2012). Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 1-28.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. Ankara: MEB.
- Karaman, A., & Apaydın, S. (2014). Fizik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki gelişimleri: Yaz bilim kampı örneği. *İlköğretim Online*, 13(2), 377- 393.
- Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim Fen ve teknoloji dersi 'Kuvvet ve Hareket' ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karar, E.E., & Yenice, N. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 83-100.

- Karatay, R. (2012). *7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kaya, A. (2007). *Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kenar, Z. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kılıç, K., Sungur, S., Çakıroğlu, J. & Tekkaya, C. (2005), "Ninth grade students' understanding of the nature of scientific knowledge", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127-133.
- Korucuoğlu, P. (2008). *Fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin fizik tutumu, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun oldukları lise türü ile ilişkilerinin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kubilay Tatar, M., & Özenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası bilgisine ve öğretimine ilişkin özyeterlilik inançları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 261-293.
- Kutluca, A. Y. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argüman kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Kutluca, A. Y., Çetin, P., & Doğan, N. (2014). Effect of Content Knowledge on Scientific Argumentation Quality: Cloning Context. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-30.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Westport, CT: Ablex.
- McComas WF, Clough MP, Almazroa H. (1998). Fen bilgisi eğitiminde bilimin doğası ve rolü. In: McComas WF (eds) *Fen eğitiminde bilimin doğası*. vol 5.
- McNeill, K.L. & Krajcik (2011). *Claim, evidence and reasoning: Supporting grade 5-8 students in constructing scientific explanations*. Boston, MA: Pearson Education
- MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji deri öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı(3-8.sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Meriç, G., & Karatay, R. (2014). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(18), 653-669.
- Mıhladız, G., & Doğan, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin karşılaştırılması. *e- Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 78-96.
- Mıhladız, G., & Doğan, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 380-395.

Morgil, İ., Temel, S., Güngör Seyhan, H., & Ural Alşan, E. (2009). Proje tabanlı laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisi.

Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6(2), 92-109.

Namdar, B., & Tuskan, İ. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 1-22.

Öğreten, B., & Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 11(1), 75-100.

Önen, F. (2011). *Bilimin doğası konusunda derse entegre edilmiş ve edilmemiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışına etkisi: atom ve kimyasal bağlar*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, I. (2011). *Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin beirlemesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 43, 93-106.

Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyetrlilik inancına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli

Polat, M. (2011). *Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikayeler yöntemiyle değerlendirilmesi: Fen bilgisi öğretmen adayları örneği*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Rubba, P. A. and Harkness, W. L. (1993). Examination of Preservice and In- Service Secondary Science Teachers' Beliefs about Science-Technology- Society Interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.
- Rubba, P. A., Schoneweg-Bradford, C. S. and Harkness, W. L. (1996). A New Scoring Procedure for the Views on Science-Technology-Society Instrument, *International Journal of Science Education*, 18 (4), 387-400.
- Sampson, V., & Douglas, B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Wiley InterScience*, 447-472.
- Saraç, E., & Cappellaro, E. (2015). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2, 331-349.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation; Research and development in the science classroom. *International Journal of Education*, 28(2-3), 235-260.
- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Tan, M., & Temiz, B. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 859-876.

Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.

Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü. (2018). 10.18.2018 tarihinde TÜBA:

<http://www.tubaterim.gov.tr/> adresinden alındı.

Türkmen, L. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları.

Ulu, C., & Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 63-77.

Yakmacı Güzel, B., Erduran, S., & Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-49.

Yenice, N., & Atmaca, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(4), 366-393.

Yenice, N., Özden, B., & Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281.

Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.

Yıldırım, M., Atila, M., Özmen, H., & Sözbilir, M. (2013). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi hakkındaki görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 27-40.

Yıldırım, H. E., & Nakiboğlu, C. (2013). Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve uygulanması ile ilgili görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 185-210.





EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

Ek 2: Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği

Ek 3: Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi

Ek 4: Etkinlik



Ek 1: Etik Kurul Onayı

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
30 Mart 2018

OTURUM SAYISI
2018-03

KARAR NO 9: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kübra SEYİS'in "Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi" başlıklı tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kübra SEYİS'in "Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi" başlıklı tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçөгüne ilişkin sorumluluğu başvuruçuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.


Prof. Dr. Mehmet YUCE
Kurul Başkanı

Ek 2:**BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI ÖLÇEĞİ**

(Çalışmada kullanılan bilimsel bilginin doğası ölçeğinin bir kısmıdır.)

Sayın Öğretmen Adayları,

Bu ankette, bilim hakkında bazı düşünceler yer almaktadır. Her cümlenin karşısında sizin düşüncelerinizi ölçen beş seçenek bulunmaktadır. Lütfen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra size uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. Öğretmen adayı olarak vereceğiniz cevaplar, öğretmen yetiştirme programlarının geliştirilmesine önemli katkılarda bulunacaktır. Sizlerin görüşleri bizler için çok önemlidir. Bu çalışmaya verdiğiniz cevaplar tamamen gizli tutulacak ve araştırma amaçlı kullanılacaktır. Notlarınıza etki etmeyecektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Kişisel Bilgiler

1. Adınız soyadınız.....
2. Cinsiyetiniz :
3. Doğum tarihiniz (yıl) :.....
4. Sınıfınız (sömestr):.....

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1- Bilimsel kanunlar, teoriler ve kavramlar yaratıcı olmayı gerektirmez .					
2-. Bilimsel bilgi mümkün olduğunca basit ifade edilir.					
3- Biyolojinin, fiziğin ve kimyanın kanunları, teorileri ve kavramları birbirleriyle ilişkilidir.					
4- Bilimsel bilginin uygulamaları iyi ya da kötü olarak değerlendirilebilir, fakat bilimsel bilginin kendisi tek başına değerlendirilemez .					
5- Bilimsel bilgiyi iyi ya da kötü olarak değerlendirmek doğru değildir .					

Ek 3:**BİLİMİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER ANKETİ**

(Çalışmada kullanılan bilimin doğası hakkındaki görüşler anketinin bir kısmıdır.)

Sevgili Öğretmen Adayları;

Bu anketin her sorusu, bilimin doğası ve özellikleri ile ilgili bir konuda, bir cümle ile başlar. Bu cümlelerin çoğu, konu hakkında oldukça uç bir görüş bildirir. Bu görüşlere tamamen katılabilir; tamamıyla karşıt görüşte olabilir veya bu ikisinin arasında yer alabilirsiniz. Bu cümlelerin ardından, konu hakkında bir takım görüşler veya durumlar verilmiştir. Bunlar da genelde bir uçtan diğerine sıralanmışlardır. Sizden bu durumlardan sizin görüşünüze en uygun birini, ama **SADECE BİRİNİ** seçmeniz ve neden bu görüşü seçtiğinizi açıklamanız istenmektedir. Hiç bir görüşe uymuyorsanız lütfen kendi görüşünüzü belirtiniz. Bu çalışmaya verdiğiniz cevaplar tamamen gizli tutulacak ve araştırma amaçlı kullanılacaktır. Notlarınıza etki etmeyecektir.

Özet olarak:

- Cümleyi dikkatlice okuyunuz.
- Kendi kendinize, bu görüşle aynı fikirde olup olmadığınızı veya karar verip veremediğinizi düşününüz.
- Daha sonra da bu konu hakkındaki diğer görüş veya durumları sıralayan cümleleri okuyunuz.
- Sizin görüşünüze en çok yaklaşanı seçerek işaretleyiniz.
Her soru aynı üç görüş ile bitmektedir. Bu görüşleri, şu durumlarda, isterseniz, kullanabilirsiniz.
- “Anlamadım.” Bu seçenek sadece anlamadığımız bir kelime veya deyim varsa kullanmanız içindir.
- “Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.” Bu seçenek soruyu anlamışsanız, ancak yeterince bilginiz yoksa kullanmanız içindir.
- “Bu seçeneklerin hiçbiri benim temel görüşüme uymuyor.” Bu seçenek verilen görüşlerin hiçbiri sizin görüşünüze uymadığında veya birden fazla görüşe de katıldığınızda kullanmanız içindir.

Bu ankette “doğru” yanıt yoktur. Bu bir test değildir. Sadece bilimin doğası ve özellikleri hakkında sizin görüşünüzün ne olduğunu öğrenmek istiyoruz.

Kendi görüşleriniz doğrultusunda anketi cevaplandırmanızı bekler, araştırmaya katkınızdan dolayı çok teşekkür ederiz.

Kişisel Bilgiler

1. Adınız soyadınız.....
2. Cinsiyetiniz :
3. Doğum tarihiniz (yıl) :.....
4. Sınıfınız (sömestr):.....

1. Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve birçok şey yapar.

Ancak ESAS OLARAK bilim:

Temel olarak sizin görüşünüz: (Lütfen A'dan K'ya kadar okuyunuz ve sonra birini seçiniz).

A. biyoloji, kimya ve fizik gibi alanlarda inceleme yapmaktır.

B. etrafımızdaki dünyayı (madde, enerji ve yaşam) açıklayan ilkeler, kanunlar ve teoriler gibi bir bilgiler bütünüdür.

C. bilinmeyeni araştırmak, dünyamız ve evren hakkında yeni şeyleri ve bunların nasıl işlediklerini keşfetmektir.

D. etrafımızdaki dünya hakkında ilgilenilen problemleri çözmek üzere deneyler yapmaktır.

E. bir şeyler icat etmek veya tasarlamaktır (örneğin yapay kalpler, bilgisayarlar, uzay araçları).

F. bu dünyayı yaşanacak daha iyi bir yer yapmak için bilgi bulmak ve kullanmaktır (örneğin hastalıkları iyileştirmek, kirliliği çözmek ve tarımı geliştirmek gibi).

G. yeni bilgileri keşfetmek için fikir ve tekniklere sahip kişilerin (bilim insanı denilen) oluşturduğu bir örgüttür.

H. Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.

I. Anlamadım.

J. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

K. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor (Lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız).

Yukarıdaki şıklardan birini neden seçtiğinizi açıklayınız.

2. Bazı toplumlar diğer toplumlardan daha çok bilim insanı üretir. Bu durum çocukların ailelerden, okuldan ve toplumdan aldıkları eğitimin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Temel olarak sizin görüşünüz: (Lütfen A'dan J'ye kadar okuyunuz ve sonra birini seçiniz).

En önemlisi eğitimidir;

A. çünkü bazı **toplumlar** (örneğin Kocaeli gibi sanayileşmiş şehirler) diğerlerine göre bilime daha fazla önem verir.

B. çünkü bazı **aileler** çocuklarını sorgulamaya ve merakla teşvik ederler. Aileler, hayatın boyunca senin bir parçan olacak değerleri öğretirler.

C. çünkü bazı **öğretmenler veya okullar** diğer öğretmen veya okullara göre öğrencilerine daha iyi fen dersleri verirler veya onları daha çok öğrenmeye teşvik ederler.

D. çünkü **aile, okullar ve toplum** hep birlikte çocuklara fende yetenek ile bilim insanı olmak için gerekli teşvik ve olanağı verir.

E. bir şey söylemek zordur. Eğitimin belli bir etkisi vardır, ancak aynı şekilde kişinin de (örneğin zeka, yetenek ve bilime olan doğal bir ilgi gibi). Yarı yarıya diyebiliriz.

Zeka, yetenek ve bilime olan doğal bir ilginin en önemli sorumluluğu:

F. kimin bilim insanı olacağını belirlemededir. Fakat eğitimin de bir etkisi vardır.

G. çünkü insanlar **bu özelliklerle** doğarlar.

H. Anlamadım.

İ. Bu konuda seçim yapmak için yeterince bilgili değilim.

J. Bu seçeneklerin hiç birisi benim temel görüşüme uymuyor (Lütfen bu konudaki görüşlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız).

Yukarıdaki şıklardan birini neden seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 4: Etkinlikler

(Çalışmada kullanılan bir etkinlik örneği aşağıda yer almaktadır.)

Etkinlik:5 AĞRI KESİCİ İLAÇLAR

“Bir ağrı kesici alayım da başımın ağrısı geçsin.”

“Dişim yine ağrıyacak gibi, ağrı başlamadan ilaç içsem.”

Bu cümleler size de tanıdık geliyor mu? İlk bakışta sıradan gibi algılanan bu cümleler aslında çevremizde ağrı sorunu yaşayan kişilerden sıkça duymaya alışkın olduğumuz cümlelerdir.

Günlük hayatta en kolay ulaşılabilecek ilaç gruplarından olan ağrı kesiciler, aynı zamanda en fazla kullanılan ilaçlardır. Reçetesiz olarak tüm eczanelerden kolaylıkla temin edilebilen ağrı kesiciler, nerdeyse herkesin kurtarıcısı olmuş durumda.. Stresle gelen baş ağrıları, herhangi bir sebepten oluşabilen karın ağrıları ya da hafif ve orta şiddette oluşan ağrıların çözümü için ilk olarak ağrı kesici ilaçlar düşünülür. Bu ilaçların kullanımı çoğu kez hekim kontrolü olmadan kulaktan dolma bilgilerle eczaneden ilaç alarak ya da komşunun etkilidir diye verdiği ilaçlarını kullanarak gerçekleşiyor.



Hissedilen en ufak bir ağrı da bile ağrı kesici ilaçlara başvurmak ne kadar doğru? İşte bu noktada ağrı kesicilerin faydaları, vücuda olan olası riskleri ve zararlarını sorgulamak gerekiyor. Ağrı kesiciler doğru kullanıldıklarında gerçekten hayatı daha yaşanabilir kılmamanın bir yardımcısı olabilirken, yanlış ve aşırı kullanım durumlarında ölümcül sağlık risklerini de beraberinde getirebiliyor. Ağrı kesici ilaçlar bilinçsizce kullanıldığında olumsuz birçok sonuca yol açabiliyor.

- Günlük hayatımızda çok sık kullandığımız ağrı kesicilerin ne gibi yan etkileri olabilir?
- Ağrı kesiciler için kullanılan ‘en iyi ağrı kesicidir’ sözü ne kadar doğrudur?
- Doktorlara danışmadan kullandığımız ağrı kesicilerin zararları var mıdır?
- **Diyelim ki 10 gündür ağrı kesici kullanıyorsunuz ve bir gün trafik kazası geçirip kafanızı bir yere çarptınız. Sonucu neler olabilir?**



Uzun bir iş hayatının ardından 55 yaşında emekli olan Emine Hanım, emekliliğin tadını çıkarmak için ailesiyle bol bol vakit geçirmekte, gezmeye gitmekte ve vakit buldukça da arkadaşlarıyla buluşmaktadır. En yakın arkadaşı olan Fatma Hanım'la buluşup kahve keyfi yapmak onun için ayrı bir mutluluktur. Buluştukları bir gün sohbet ederken, Emine Hanım arkadaşına rahatsızlığından bahsetmiştir. Midesinde ülser olan Emine Hanım sık sık mide ağrısı yaşadığını anlatınca Fatma Hanım da sık sık başının ağrıdığını ve bunun için de baş ağrısı olmadığı zamanlarda da önlem almak için her gün muhakkak bir tane ağrı kesici içtiğini söylemiş ve şöyle devam etmiştir. 'Her gün düzenli olarak kullandığım ağrı kesici geçen gün bitmiş. Bir gün kullanamadım ikinci günü başım o kadar ağrıdı ki çatlayacak gibiydi. Eczaneye gidecek halim olmadığı için bende komşudan ağrı kesici istedim. Benim kullandığım ağrı kesiciden yokmuş ama onun kullandığı ağrı kesiciden bir tane verdi. Bende ağrıyı geçirsin de rahatlayayım düşüncesi ile içtim ve çok iyi geldi, ağrıyı hemen kesti. Memnun kalınca ağrı kesicinin ismini alıp bir kutu kullandım ve gerçekten çok iyi bir ağrı kesicidir. İstersen sana da ismini vereyim kullan. Eminim ki çok memnun kalacaksın. Ama her gün bir tane içmelisin ki daha faydalı olsun.' demiştir. Emine Hanım da mide ağrısına iyi gelir ve tamamen geçirir, düşüncesiyle ilacın ismini alır ve arkadaşına yan etkisi olup olmadığını sorunca arkadaşı da 'Ağrı kesici ilaçlar diğer ilaçlar gibi zararlı değildir ki, ben herhangi bir yan etki göremedim. Eminim ki senin midene de iyi gelecektir bu ilaç.' demiştir.

Emine Hanım buluşmanın ardından eve gitmeden önce bir eczaneye uğrar ve ağrı kesiciyi alır. 4 gün düzenli kullandıktan sonra mide ağrısı hafifleyince, sürekli kullanırsa mide ağrısının tamamen geçeceğini düşünerek ağrı kesiciyi kullanmaya devam etmiştir. 10 gün kullanımının ardından yine mide ağrısı başlamış ve gün geçtikçe artmıştır. Çok şiddetli ağrıdığı bir gün ikinci ağrı kesiciyi de içmiştir. İçtikten bir saat sonra hastaneye kaldırılmıştır. Doktor Emine Hanım'a mide kanaması geçirdiğini, midesinde ülser olduğu için daha dikkatli olması gerektiğini söylemiştir. Emine Hanım bir haftalık tedavi sürecinin ardından taburcu olmuştur.

(Kullanılan ağrı kesici: 500 mg / 30 tablet)

- Fatma Hanım'ın ağrısını geçiren bir ağrı kesici neden Emine Hanım'ın ağrısını arttırmıştır?
- Midesi ilaçlara karşı hassas olan birisi başı ağrıdığı zaman ilaç kullanmalı mıdır?
- Ağrıyı geçiriyor diye her gün bilinmeyen bir ağrı kesiciyi kullanmak ne kadar doğrudur? Ağrı kesiciler hangi durumlarda kullanılmalıdır?
- Ağrı olmadan önlem amaçlı ağrı kesici içmek hiç ağrı olmayacağı anlamına mı gelir?
- Ağrı kesici ilaç kullanımı bir tedavi yöntemi midir? Neden?
- İlaç vücuda alındığında nasıl oluyor da sadece ağrı olan bölgeyi etkiliyor da diğer bölgeleri etkilemiyor?
- Bir ağrı kesici tasarlayarak, yan etkilerini tartışınız.

Öz Geçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Bursa- 1988

Öğrenim Gördüğü Kurumlar : **Başlama Yılı** **Bitirme Yılı** **Kurum Adı**

Lise : 2002 2005 Osmangazi Cem Sultan Lisesi

Lisans : 2008 2012 Giresun Üniversitesi

Yüksek Lisans : 2015 2018 Bursa Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi : İngilizce - Orta

Çalıştığı Kurumlar : **Başlama ve Ayrılma Tarihleri** **Kurum Adı**

2012-2013 Şehit Piyade Er Orhan Tezcan Ortaokulu

2014-2015 Bilge Malcıoğlu Ortaokulu

e-posta : kubra_sys@hotmail.com

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Kübra Seyis Uğurlu
Tez Adı	Argümantasyon Temelli Kimya Deney Tasarımlarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Anlayışlarına Etkisi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Zehra Özdilek
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 11. 01. 2019

İmza: 

RİT-FR-KDD-12/00