



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**BİLİMSEL SENARYOLARIN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ HAKKINDAKİ ÖZ  
YETERLİK İNANÇLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Betül UĞUR**

**BURSA**

**2020**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**BİLİMSEL SENARYOLARIN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN  
ADAYLARININ ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ HAKKINDAKİ ÖZ  
YETERLİK İNANÇLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Betül UĞUR**

**Danışman**

**Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK**

**BURSA**

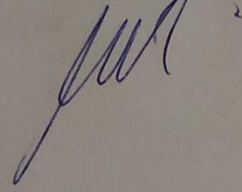
**2020**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

**Betül UĞUR**

**02/10/2020**





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

Tarih: 02/10/2020

Tez Başlığı / Konusu: Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 127 sayfalık kısmına ilişkin, 03/09/2020 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)\* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %12'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dâhil
- 3- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa 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.

02/10/2020

Adı Soyadı: Betül UGUR  
Öğrenci No: 801751008  
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi  
Statüsü:  Yüksek Lisans  Doktora

Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

(Ad, Soyad, Tarih)

02/10/2020

\* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

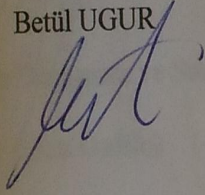


## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

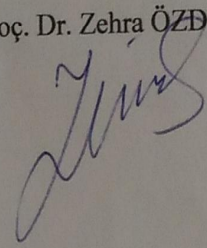
Tezi Hazırlayan

Betül UGUR



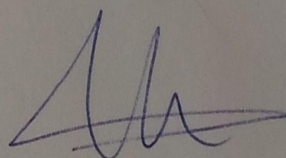
Danışman

Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda 801751008 numara ile kayıtlı Betül UĞUR' un hazırladığı "Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi" konulu Yüksek Lisans Tezi çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 02/10/2020 günü 11:00-12:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı)** olduğuna **(oybirliği)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Üye Başkanı)

Doç. Dr. Zehra Özdilek

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARAKOÇ TOPAL

Balıkesir Üniversitesi

## ÖNSÖZ

Tez konum ile alakalı ilgi ve yeteneklerim doğrultusunda beni yönlendiren, bana inandığımı her hususta dile getiren ve güzel fikirleriyle beni destekleyerek çalışmama katkıda bulunan sevgili danışmanım, saygıdeğer hocam Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK'e teşekkürü bir borç bilerek şükranlarımı sunarım.

Sunmuş oldukları değerli öneri ve fikirleriyle tezime katkı sağlayarak şekillenmesinde önemli rol oynayan sayın Prof. Dr. Ahmet KILINÇ ve Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARAKOÇ TOPAL'a çok teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulama sürecine katılarak çalışmamın gerçekleşmesinde önemli rolü olan fen bilgisi öğretmen adaylarına çok teşekkür ederim.

Bu süreçte yanımda olarak beni daima destekleyen, bana yürekten inanan ve güvenmekten asla vazgeçmeyen, sevgilerini her daim hissedeceğim en kıymetli varlığım olan canım aileme hürmetlerimi sunarak sonsuz teşekkür ederim.

Betül UGUR



## Özet

Yazar: Betül UGUR

Üniversite: Bursa Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı: Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı: xvii+110

Mezuniyet Tarihi: 02/10/2020

Tez: Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi

Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Özdilek

### **BİLİMSEL SENARYOLARIN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ HAKKINDAKİ ÖZ YETERLİK İNANÇLARINA ETKİSİ**

Bu çalışmada, bilimsel senaryoların fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarına etkisi ve araştırma süresince argümantasyon bileşenlerini kullanma becerilerinin gelişimi araştırılmıştır. Çalışmada ön-test son-test tek gruplu deneme modeli ile nitel analiz tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni uygulanmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Kimyada Deney Tasarımı ve Uygulamaları seçmeli dersini alan 36 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın başında öğretmen adayları argümantasyon hakkında bilgi edinme, Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryo (ATBS) ve entegre edilmiş argüman sorusu

tasarlamaaya yönelik uygulamalı bir eğitime tabi tutulmuştur. Eğitim sürecinin hemen ardından adaylar örnek uygulama adımlarına bağlı kalmak şartıyla ortaokul öğrencileri ile gerçek uygulamalar yapmışlardır. Ogan-Bekiroğlu ve Aydeniz (2013) tarafından geliştirilen Argümantasyon z Yeterlik leği (AY) ile araştırmacı tarafından hazırlanan Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi (AYGA) ve ayrıca araştırma sonunda ğretmen adaylarının ATBS ile ilgili düşüncelerini etraflıca incelemek ve netleştirmek amacıyla geliştirilen yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Nitel veriler, SPSS 15.0 paket programı ile bağımlı örneklemeler için t-testi kullanılarak 0,05 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ölçek alt boyutlarına ait puanlar ile toplam puanların ön-test ve son-test değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark olduğu ve ATBS uygulamaları ile ğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarının arttığı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Nitel veriler ise tematik kodlamaya dayalı içerik analizine tabi tutulmuştur. Analizler sırasında anket verileri ile yapılandırılmış görüşme verileri ayrı ayrı analiz edilmiş ve anlamsal bütünlüğün sağlanması açısından birlikte değerlendirilmiştir. ATBS uygulamasının, ğretmen adaylarının argümantasyon konusundaki öz yeterlik inançları üzerinde olumlu/olumsuz hariç, herhangi bir durumu içermeyen ancak geleceğe yönelik gelişimi teşvik eden pek çok farklı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* Argümantasyon, bilimsel senaryolar, fen bilgisi ğretmen adayları, öz yeterlik inancı.

## **Abstract**

Author: Betül UGUR

University: Bursa Uludağ University

Field: Mathematics and Science Department Education

Branch: Science Department Education

Degree Awarded: Master

Page Number: xvii+110

Degree Date: 02/10/2020

Thesis: The Effect of Scientific Scenarios on Preservice Science Teachers' Self-Efficacy

Beliefs about Argumentation Method

Supervisor: Assoc. Prof. Zehra ÖZDİLEK

### **THE EFFECT OF SCIENTIFIC SCENARIOS ON PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' SELF-EFFICACY BELIEFS ABOUT ARGUMENTATION METHOD**

In this study, it was investigated whether scientific scenarios make a significant difference in the pre-service science teachers' self-efficacy beliefs towards argumentation and the development of pre-service teachers' skills of using argumentation components was investigated during the research. In the study, the pre-test post-test single-group trial model and mixed research design in which qualitative analysis techniques are used together were applied. The research was carried out with 36 pre-service science teachers in the study group who took the elective course of Experiment Design and Applications in Chemistry in the spring semester of the 2018-2019 academic year.

During the study, pre-service teachers were subjected to applied training to learn about argumentation, to design an Argumentation-Based Scientific Scenario (ABSS) and to design an integrated argument question. Immediately after the education process, real applications were made by the candidates with secondary school students, provided that they adhere to the sample implementation steps. Argumentation Self-Efficacy Scale (ASES) developed by Ogan-Bekiroglu and Aydeniz (2013) and the Opinion Survey for Argumentation (OSFA) prepared by the researcher it was applied as a pre-test before the research and a post-test after the research to determine the effect of scientific scenarios on pre-service science teachers' self-efficacy beliefs about argumentation. Besides, semi-structured interviews were conducted at the end of the study to examine and clarify the opinions of the teacher candidates about ABSS in line with the experiences they gained during the process.

Quantitative data were analyzed with the SPSS 15.0 package program at a significance level of 0,05 using the t-test for dependent samples. According to the research results it was observed that there was an increase in pre-service teachers' self-efficacy beliefs about the argumentation method with ABSS applications due to statistically significant differences between scale sub-dimensions and general t-test pre-test and post-test results for dependent samples ( $p < 0,05$ ). Qualitative data were subjected to content analysis based on thematic coding. In the qualitative dimension, the effect of science teacher candidates' thoughts about argumentation on their self-efficacy beliefs with ABSS application was investigated and the results of the questionnaire and semi-structured interviews were analyzed separately and evaluated together in terms of ensuring semantic integrity. It has been determined that the ABSS application has many different effects that does not contain any situation but, that encouraging development intended for the future on teacher candidates' self-efficacy beliefs about argumentation, except positive/negative.



*Keywords:* Argumentation, candidate science teacher, scientific scenarios, self-efficacy beliefs.

## İçindekiler

### Sayfa No

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
İNTİHAL RAPORU.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
JÜRİ İMZA TUTANAĞI.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
1.BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırma Soruları.....	5
1.4. Araştırmanın Önemi.....	5
1.5. Varsayımlar.....	7
1.6. Sınırlılıklar.....	7

1.7. Tanımlar.....	8
2.BÖLÜM: LİTERATÜR.....	9
2.1. Argümantasyon ve Fen Eğitimindeki Önemi.....	9
2.2. Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS).....	15
2.2.1. Argüman soruları.....	17
2.2.2. Senaryo tabanlı öğretim.....	18
2.2.3. Tartışmacı metinler.....	19
2.3. Öz Yeterlik İnancı .....	19
2.4. Literatürde Yapılan Çalışmalar.....	24
3.BÖLÜM: YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma Modeli.....	29
3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem).....	30
3.3. Veri Toplama Araçları.....	30
3.3.1. Argümantasyon öz yeterlik ölçeği.....	30
3.3.1.1. Argümantasyon öz yeterlik inancı ölçeği uygulaması.....	32
3.3.2. Argümantasyona yönelik görüş anketi.....	32
3.3.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketi uygulaması.....	32
3.3.3. Yapılandırılmış görüşmeler.....	32
3.4. Verileri Toplama Süreci.....	33

3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	33
3.5.1. Araştırmacının fen bilgisi öğretmen adayları ile örnek ATBS uygulaması.....	36
3.5.2. Öğretmen adaylarının ortaokul öğrencileri ile ATBS uygulaması.....	37
3.5.2.1. Argüman sorularına verilen cevapların değerlendirilmesi .....	38
3.5.2.2. Argüman değerlendirme puanlama anahtarı.....	39
3.6. Verilerin Analizi.....	41
3.6.1. Argümantasyon öz yeterlik ölçeğine verilen cevapların analizi.....	41
3.6.2. Argümantasyona yönelik görüş anketine verilen cevapların analizi.....	42
3.6.3. Yapılandırılmış görüşmelerin analizi.....	43
4. BÖLÜM: BULGULAR.....	44
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	44
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	47
4.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketinden elde edilen bulgular.....	47
4.2.1.1. Argümantasyonun avantajlarına yönelik bulgular.....	47
4.2.1.2. Argümantasyon sınırlılıklarına yönelik bulgular.....	53
4.2.1.3. Öğretmen adaylarının mezun olduklarında fen öğretiminde argümantasyon kullanımına yönelik bulgular.....	57
4.2.2. Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular.....	58



4.2.2.1. ATBS uygulaması sırasında öğretmen adayları tarafından karşılaşılan zorluklara yönelik bulgular.....	59
4.2.2.2. Öz yeterlik inançlarına yönelik bulgular.....	64
5. BÖLÜM: TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	68
5.1. Tartışma.....	68
5.1.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma.....	68
5.1.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma.....	70
5.1.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma.....	71
5.1.2.2. Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma.....	79
5.2. Öneriler.....	86
Notlar.....	86
Kaynakça.....	88
EKLER.....	102
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	104
Ek 2: Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği.....	105
Ek 3: Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi.....	106
Ek 4: Etkinlikler.....	107
Özgeçmiş.....	110

## Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği Alt Boyutları ve Bu Boyutlara İlişkin Maddeler.....	31
2. ATBS Veri Toplama Süreci.....	33
3. ATBS Uygulama Süreci Aşamaları.....	34
4. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan ATBS Konu İçerikleri.....	35
5. Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanan ATBS Konu İçerikleri.....	35
6. Argümantasyon Bileşenlerinin Değerlendirilme Anahtarı.....	39
7. Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı.....	40
8. Skewness ve Kurtosis Normallik Dağılımı Test Sonuçları.....	41
9. Alt Boyutlara İlişkin Bağımlı Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları.....	45
10. Bağımlı Örneklemeler İçin Genel t-Testi Sonuçları.....	46
11. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Avantajları İle İlgili Anket Görüşleri.....	48
12. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Avantajları İle İlgili Ön-test ve Son-test Görüşlerinden Alıntılar.....	50
13. Öğretmen Adaylarının Argümantasyonun Sınırlılıkları İle İlgili Anket Görüşleri.....	53
14. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Sınırlılıkları İle İlgili Ön-test ve Son-test Görüşlerinden Alıntılar.....	55
15. ATBS Uygulaması Sırasında Karşılaşılan Zorluklara Yönelik Görüşme Analiz Bulguları.....	59

## Şekiller Listesi

<i>Şekil</i>	<i>Sayfa</i>
1. Bilimsel yöntem akış şeması.....	2
2. ATBS yapı ve içerik.....	17
3. Yeterlik ve sonuç beklentileri arasındaki farkın şematik gösterimi.....	20
4. Öz yeterlik inancı kaynakları.....	23
5. Yakınsayan paralel karma yöntem deseni.....	30

## Kısaltmalar Listesi

AÖYÖ: Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği

ATBS: Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar

AYGA: Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi

d: Farklılık Düzeyi

f: Frekans

Kurt: Kurtosis

N: Gruptaki Kişi Sayısı

ÖA: Öğretmen Adayı

p: Anlamlılık Düzeyi

Skewn: Skewness

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SS: Standart Sapma

t: Etki Değeri

Xort: Ortalama

%: Yüzde



## 1.Bölüm

### Giriş

Bu bölümde araştırmanın genel çerçevesi ile ilgili olarak ele alınan problem durumu, araştırmanın amacı, araştırma soruları ve araştırmanın önemi belirtilerek varsayımlar ve sınırlılıklardan bahsedilmiş ve araştırmada geçen tanımların hangi anlamda kullanıldığına yönelik açıklayıcı ifadeler yer verilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

Bilim ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemelerin ışığında 21.yüzyıl bilişim çağı olarak ifade edilmektedir. Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim ile birlikte bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçlarına yönelik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri doğrudan etkilemiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu roller evrenin keşfi ve anlaşılmasına yönelik süreçte karşılaşılan sorunlara bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasıyla pratik çözümler üretmenin gereğine işaret etmektedir. Bilim insanları evrenin araştırılması sürecinde bilgiye ulaşmak için bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak ulaşılan verileri yorumlamış ve çeşitli iddialarda bulunmuşlardır. Bilimsel yöntem bilginin elde edilmesinde ve doğrulanmasında kullanılan bir araçtır (Topdemir & Unat, 2009). Bilim insanları tarafından yapılan ve yıllarca kabul gören iddialar olmuştur ancak yeni bulgular var olan önceki bilgileri değiştirebilecek nitelikte güçlü deliller sunabilmektedir. Tarihe bilimsel açıdan bakıldığında bu tür durumlarla sıklıkla karşılaşıldığı görülmektedir. Örneğin; milattan önce beşinci yüzyılda, Yunanlı bir filozof olan Democritus, bütün maddelerin atomos olarak adlandırılan çok küçük ve bölünemez taneciklerden oluştuğunu öne sürmüştür (Chang, 2009). Günümüzde ise atomun parçalandığı bilinmektedir. Nicolas Copernicus on altıncı yüzyılın başlarında astronomiye ilişkin dikkatli gözlemleri sayesinde Dünya'nın Güneş etrafında dairesel bir yörüngede döndüğü sonucuna ulaşmıştır. Ancak yarım asır sonra Johann Kepler, gezegenlerin dairesel değil eliptik yörüngelerde gezdiğini kanıtlayarak Copernicus'un fikirlerini geliştirmiştir (Petrucci,

Harwood & Herring, 2010). Aynı şekilde, tarih boyunca dünyanın şekliyle ilgili oldukça değişik iddialar öne sürülmüştür. Bu örneklerle bakıldığında bilimdeki ilerlemenin eldeki verilere dayanarak ileri sürülen birtakım iddialar ve bu iddiaların doğruluğunu ve geçerliğini kabul ettirmek amacıyla sunulan kanıtlarla gerçekleştiği söylenebilir. Bütün bunlar bilimsel bir tartışma sürecini kapsamaktadır. Bilimde gelişme ancak bilimsel tartışmalarla mümkündür. Bilimsel yöntem akış şeması Şekil 1’de gösterilmiştir (Petrucci, Harwood & Herring, 2010).

Şekil 1

*Bilimsel yöntem akış şeması*



Bireyler var olan bilgileri araştırma ve sorgulamaya dayalı zihinsel bir süreçten geçirerek doğruluk düzeyini sorgulamalıdır. Öğrendikleri bilgiyi sorgulamadan koşulsuz kabul eden bireyler hiçbir bilimsel dayanağı olmayan bilgilerin gölgesinde kalırlar (Aktamış & Atmaca, 2016). Böyle bireyler toplumun değişen ihtiyaçlarına cevap vermekte büyük ölçüde zorlanırlar. Benzer tablo çoğunlukla geleneksel öğretimin yapıldığı durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Bu gibi ortamlarda öğrenci sadece dinleyici konumundadır ve bilgiyi

zihninde tutabildiği süre önemlidir. Yalnızca bir bilginin niteliğini sistematik bir düşünme biçimi ile araştıran ve sorgulayan bireyler üreterek bilimdeki ilerlemelere katkı sağlayabilir.

Günlük hayatta karşılaştığımız gemilerin su üzerindeki hareketi, zeplinin havalanması ya da buzdolabından çıkarılan dondurmanın erimeye başlaması gibi temeli fen bilimlerine dayanan olayları bilimsel yaklaşım ışığında yorumlayabilmek gerekir. Bütün bunları anlamaya yönelik araştırma ve sorgulamaya dayalı süreç bilimsel okuryazarlığı gerektirmektedir. Bireyin ve toplumun yeni bilgi ve teknolojik gelişmeleri anlayabilmeleri ve bilinçli bir şekilde kullanabilmeleri için fen ya da bilim okuryazarlığı büyük önem taşımaktadır (Özdemir, 2010). Bilimsel okuryazar bireylerin oluşturduğu toplumlar yeniliklere kolayca uyum sağlayarak kendileri de yeniliklere öncülük edebilirler (Tan & Temiz, 2003). Bilimsel okuryazarlık, bir bilim kariyeri için uzman bilim eğitiminin aksine doğanın değerlendirilmesi, bilimin uygulama ve sınırlamaları ile birlikte yeterli miktarda bilim içeriğine sahip olarak bilimsel konular hakkında kanıta dayalı topluma katkısı olan kararlar vermektir (Dawson & Carson, 2017). Buradan bilim ya da fen okuryazarı bireylerin toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolünün olduğu anlaşılmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik sunulan fikirlerin delillere dayandırılması ise mutlak bir ölçüttür. Fen eğitiminde bu sürecin sağlıklı bir şekilde ilerlemesi sadece bilimsel bir düşünme biçimi ve tartışma süreci olan argümantasyon ile mümkün olabilmektedir.

Argümantasyon bilimsel bilginin oluşturulmasında ve gerekçelendirilmesinde büyük bir önem taşımaktadır. Argümantasyonun en önemli özelliği bir tartışma içeriğine sahip olmasıdır. Argümantasyon, karşılıklı argümanların tartışılmasıdır. Böylece bireyler araştırma ve sorgulamaya yönlendirilir. Bilimsel bilginin bilim insanları tarafından nasıl oluşturulduğu, oluşturulan bilginin hangi süreçlerden geçtiği ve yeni yapılacak araştırmalara nasıl katkı sağlayacağını anlamak son derece önemlidir (MEB, 2018). Bilim insanları bu süreçte çeşitli argümanları kullanarak akıl yürütmeler yoluyla bilimsel konular hakkında birtakım kararlar

almaktadır. Sınıf içerisinde bu sürecin yönlendirilmesindeki en büyük sorumluluk ise öğretmenlere düşmektedir.

Öğretmenler, öğrencilerin şekillendirilmesinde ve toplumsal yaşama katkıda bulunarak toplumun gelişim ve değişiminde eğitim sisteminin en önemli ögesidir (MEB, 2017b; Şahin & Şahin, 2017). Öğretmenin bu süreçte rolünü en iyi şekilde yerine getirebilmesini sağlayan bazı çevresel ve bireysel faktörler söz konusudur. Öğrencilerin birtakım argümanlar üreterek araştıran ve sorgulayan bireyler olabilecekleri uygun ortamlar çevresel faktörler olarak yer almaktadır. Argümantasyona yönelik böyle ortamlar bilimsel senaryolar ile bütünleştirilebilir. Öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine yönelik bilgi, beceri, tutum ve değerlerini kapsayan öz yeterlik algıları ise bireysel faktörler arasındadır. Herhangi bir konuda öz yeterlik algısı yüksek olan bireyler daha başarılı olmaktadır (Yaman, Koray & Altunçekiç, 2004). Öz yeterlik, kişinin karşılaştığı güçlükler karşısında nasıl başarılı olabileceği ile alakalı kendisine olan inancıdır (Yeşilyaprak, 2011). Öz yeterlik inancı kişinin öz yeterlik algısının doğal bir yansımasıdır. Buna göre eğitim açısından bir kişinin kapasitesine yönelik öz yeterlik algısı ne kadar yüksek olursa başarabileceği ile ilgili aynı doğrultuda bir inanca sahip olarak olumlu tutum sergilemektedir. Öz yeterlik inancının öğretmenin bilgi öğretiminde önemli bir rolü vardır (Eymur & Çetin, 2017). Öğrenci başarısını belirlemede, çevresel faktörlerin etkisinin dikkate alınmasıyla birlikte, öğretmen öz yeterliği tek başına yeterli değildir ancak öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin rehber olduğu bir sınıfta öğrenci başarısının yüksek olması beklenmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, bilimsel senaryoların fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon hakkındaki öz yeterlik inançlarında uygulama sonrası anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek ve çalışma sürecinde öğretmen adaylarının tasarladıkları



bilimsel senaryolar ve ilgili argüman soruları ile argümantasyon bileşenlerini kullanma becerilerinin gelişimini incelemektir.

### **1.3. Araştırma Soruları**

Bilimsel Senaryoların fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon hakkındaki öz yeterlik inançlarına etkisi nedir?

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) hazırlama, uygulama ve analiz/değerlendirme süreci hakkındaki öz yeterlik inançları nedir?

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) uygulamasından sonra argümantasyona yönelik düşünceleri hangi yönde gelişmiştir?

### **1.4. Araştırmanın Önemi**

İnsanoğlu için bilimde ilerleme ancak bireylerin gelişimiyle mümkündür. Güçlü bir sosyal bilince sahip, sorgulayan, araştıran ve bilgiyi kullanabilen bireyler yetiştirmek, çağımızda toplumların öncelikli hedefidir (Çinici & diğerleri, 2014). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bilim insanlarının bilgiyi nasıl oluşturduğu ve bu bilginin geçtiği süreçlere yönelik araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2018). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme süreç odaklı bir yaklaşımdır (Ecevit & Kaptan, 2019a). Fen eğitiminde araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşım fen kavramlarını anlamak açısından son derece önemlidir. Öğrencilerin bilginin kaynağını, oluşum aşamalarını ve kullanım alanlarını sorgulamaları hakiki bilgiye ulaşmada etkili bir rol olarak görülmektedir. Bu rolde etkin bir şekilde yer alabilecek öğrenciler yetiştirmek ilköğretimden itibaren tüm sınıf kademelerindeki fen eğitiminin ortak hedefleri arasında yer almaktadır. Geleneksel bir öğretimden farklı olarak bilgiye ulaşmada öğretmenin öğrencileri yönlendiren bir rehber rolü üstlendiği ve araştırma sorgulamaya dayalı bilimsel süreç becerileri ve alana özgü diğer becerilerin kullanıldığı argümantasyon ile bu hedefe ulaşabilmek mümkündür.

Argümantasyon, fen öğretiminde öğrenciyi aktif kılan yöntem ve tekniklerden biridir (Aydeniz & Özdilek, 2016). Argümantasyon, öğrencilerin bilgiyi bir bilim insanı gibi zihinlerinde oluşturdukları ve güçlü argümanlarla destekledikleri öğrenci merkezli bir düşünme biçimidir. Argümantasyonun bilimsel bilginin oluşturulması ve ispatlanarak açıklanmasındaki görevi dikkate alındığında araştırmanın önemi anlaşılmaktadır.

Öğrenme sürecinde öğretmen öğrencileri, uygun verilerden yola çıkılarak ileri sürülen iddiaları doğru gerekçelerle destekleyip kanıtlamaya çalıştıkları tartışmalarda yönlendirerek bir rehber rolü üstlenir (MEB, 2017a; 2018). Argümantasyonda tartışmanın öğretmen tarafından yapılandırılmasının önemine dikkat çekilmektedir (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Walker & Zeidler, 2007). Öğretmen uygulama öncesinde argümantasyon yöntemini öğrencilere yeterli düzeyde açıklamalıdır (Demirel, 2015). Öğretmen adaylarının hizmet içi dönemde etkin olabilmeleri hizmet öncesi dönemde aldıkları eğitimin niteliği ile yakından ilgilidir. Bu nedenle öğretmen olduklarında benzer ortamları öğrencilerine sağlamaları için öğretmen adaylarının eğitim sürecinde benzer ortamlarla karşılaşmaları hizmet öncesi bu süreç açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu süreçte öğretmen adaylarının sahip olduğu öz yeterlik inancının da ayrı bir ehemmiyeti vardır. Fen eğitiminde dersler öğretmen adaylarının öz yeterlik inanç seviyelerinin yükselmesine yönelik etkinlikler ile desteklenmelidir. Hizmet öncesi dönemde öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarını üst seviyelere ulaştırmaları ancak onlara verilecek etkili bir eğitimle sağlanabilir (Yaman, Koray & Altunçekiç, 2004; Yaman & Yalçın, 2005).

Argümantasyonun bilimsel bir bağlam içerisinde sunulduğu bilimsel senaryolar günlük yaşamın bir parçasıdır. Bilimsel senaryolarda argümantasyon bileşenlerinin rutin yaşantımızdaki yeri ve önemi vurgulanmaktadır. Argümantasyon bileşenleri ile bilimsel bir tartışma süreci kastedilmektedir. Bu nedenle fen kavramlarıyla iç içe olan günlük yaşamın bir anlamda bilimsel bir resminin çizildiği bilimsel senaryolar, informal öğrenme ortamları da

dâhil olmak üzere fen bilimlerine ilişkin temel bilgilerin belirli tartışma kriterleri kapsamında değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bu araştırma; evrenin keşfi ve anlaşılmasına yönelik süreçte doğru bilgiye ulaşmak için belirli bağlamlar çerçevesinde oluşturulan bilimsel senaryolar ile bilimsel yöntem basamaklarının düzenli ve disiplinli tartışma sınırlılıkları içerisinde kullanılmasını sağlamak ve öğretmen adaylarının, geleceğin öğretmenleri olduğu düşüncesinden hareketle, bu süreçte öğrencilere gereken becerilerin kazandırılmasını sağlayabilecek yeterliliğe ne ölçüde sahip olduğunu belirlemenin yanında ileride yapılacak araştırmalara örnek olmak açısından oldukça önem taşımaktadır.

### **1.5. Varsayımlar**

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda belirtilmiştir;

1. Araştırmacı tarafından hazırlanan bilimsel senaryolar ve argüman soruları fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlara uygundur.
2. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından geliştirilen bilimsel senaryolar ve argüman soruları ilgili dersin konu alanını kapsayan fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlara uygundur.
3. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmen adayları veri toplama araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.
4. Uygulama süresince araştırmacı tarafından elde edilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
5. Araştırma verileri önyargısız ve dikkatli bir şekilde analiz edilerek yorumlanmıştır.

### **1.6. Sınırlılıklar**

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilmiştir;

1. Örnekleme oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarının mevcudu 37 olmakla birlikte bir öğretmen adayı dersin ilk iki haftasında yapılan ön-test ve tanıtım uygulamalarına katılmadığı için araştırmanın çalışma grubu 36 fen bilgisi öğretmen adayı ile sınırlıdır.

2. Araştırmada uygulaması yapılan Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) bir uygulama haricinde ‘Kimyada Deney Tasarımı ve Uygulamaları’ dersi kapsamında fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ‘Madde ve Doğası’ konu alanına yönelik kazanımlarla sınırlı kalmıştır.

3. Bilimsel süreç becerileri kapsamında değerlendirilen eleştirel düşünmenin örneklem tarafından aynı anlamı ifade ettiği kabulü çalışmanın sınırlılıkları arasındadır.

### **1.7. Tanımlar**

**Argüman:** Basit anlamda argüman destekleyici bilgilerle ya da alternatif olarak bir iddiayı gerekçelendirmektir (Driver, Newton & Osborne, 2000; Dawson & Carson, 2017).

**Argümantasyon:** Belirli bir olgunun, alternatif teorik fikirlerin incelemesi ve değerlendirmesini gerektiren grup içi ya da bireysel etkileşimlerin olduğu fikir yürütme sürecidir (Sampson & Clark, 2009).

**Öz yeterlik:** İnsanların hayatlarını etkileyen olaylar üzerinde etkili olan performans seviyelerini göstermek için ortaya koydukları kapasiteleri hakkındaki inançlarıdır (Bandura, 1994).

## **2.Bölüm**

### **Literatür**

Bu bölümde, alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda, argümantasyonun kavramsal açıklamasına ve fen eğitimindeki önemine, Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) ile argüman sorularının temel yapısına ve argümantasyonun bilimsel senaryolara entegrasyonundaki temel kurallara, öz yeterlik inancına, ayrıca argümantasyon, öz yeterlik inancı ve bilimsel senaryo içerikli öğretim ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

#### **2.1. Argümantasyon ve Fen Eğitimindeki Önemi**

Sürekli gelişen bilgi toplumuna uyum sağlayan bireylerin yetişmesi ülkelerin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır (Demirbağ & Günel, 2014). Bu nedenle bilimsel bilginin kullanımına yönelik çağın gerektirdiği yenilikleri yakalayabilen ve bilim insanlarının çalışmalarında takip ettikleri bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerine sahip bireyler yetiştirmek günümüz dünyasının ve eğitim sistemimizin başlıca hedefleri arasındadır. Araştıran ve sorgulayan, etkili ve doğru kararlar vererek problemlere çözümler üretebilen bireylerin yetiştirilmesinde ve gelişiminde bilimsel okuryazarlık kavramı ön plana çıkmaktadır. Bilimsel okuryazarlık temel olarak, kültürel öneme sahip bilginin yorumlanabilmesi için gerekli olan süreçlere hâkim olma durumudur (Turgut, 2007). Fen eğitimi açısından düşünüldüğünde bu kavram fen okuryazarlığı ile ilgilidir. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek fen eğitiminin en önemli hedeflerindedir (MEB, 2018). Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık kazanmalarını sağlayan süreç uzun bir vakit aralığını alabilmektedir (Tekin, Aslan & Yağız, 2016). Bu açıdan fen eğitiminin önemi anlaşılmaktadır.

Fen eğitiminde evrenin keşfine yönelik araştırma ve sorgulama sürecinde öğrencilerin bilimsel araştırma yaklaşımını benimsemeleri gerekmektedir. Bu anlamda fen eğitimi çeşitli iddiaların öne sürüldüğü ve iddiaları kanıtlamaya dayanan bir argümantasyon sürecini kapsamaktadır. Argümantasyon bilimin sorgulama, kanıt gibi evrelerinden yararlanan bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır (Çelik, Gökçe, Yenmez & Özpınar, 2017). Ayrıca

argümantasyon fen eğitiminde öğrencileri bilim insanı gibi düşünmeye sevk eden yaklaşımlardan biridir (Öğreten & Sağır, 2014). Argümantasyon, bireylerin bilimsel okuryazarlık ile ilgili sahip olması gereken yeterlikler hususunda öne çıkmaktadır (Duran, Doruk & Kaplan, 2017). Keza akılcı, bilimsel ve tutarlı argümanlar kullanarak tartışmalı konular hakkında kararlar alma ve haklı gösterme yeteneği bilimsel okuryazarlığın önemli bir yönüdür (Dawson & Carson, 2017). Buna göre, argümantasyon fen bilimlerinin topluma bilimsel okuryazar bireyler kazandırmaya yönelik temel amacı için önemli fırsatlar sunmaktadır (Apaydın, Kandemir & Özyürek, 2017). Diğer taraftan, bireylerin günlük yaşamdaki problemlerle karşı karşıya gelebilecek duruma getirilmesi argümantasyonun fen eğitimindeki önemini göstermektedir (Aktaş & Doğan, 2018).

Argümantasyon herhangi bir durum ile ilgili iddiaların haklılığını bilimsel olarak açıklamanın bir yoludur ve delil niteliği taşıyan bilimsel ifadelerin oluşturulduğu ve değerlendirildiği genel bir süreci kapsamaktadır. 2013 Fen Bilimleri öğretim programında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olduğu öğrenme ortamlarında benimsenen strateji ve yöntemler arasında araştırma-sorgulama sürecinin sadece 'keşfetme ve deney' olarak değil 'açıklama ve argüman oluşturma' süreci olarak ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bu süreçte argümanların karşılıklı alışverişi söz konusudur. Argüman en temel anlamda kanıt, delil demektir. Argüman, bir durum hakkında iddia edilen fikir ya da düşünceyi ispat edebilmek için öne sürülen birtakım ifadelerden oluşur. Bireylerin bir konuda ileri sürdükleri argümanlar iddia seviyesinde ise düşük kalitede, fakat bu iddialarını gerekçelerle desteklemeleri ve aynı konu hakkındaki diğer iddiaları bilimsel açıdan çürütebilecek nitelikte kanıtlar sunmaları ise daha kaliteli argümanlar olarak kabul edilmektedir (Çorbacı & Yakışan, 2018). Argümantasyon, argüman üretme sürecidir (Namdar & Demir, 2016). Demirel'e (2015) göre argümantasyon, elde bulunan verilerden yola çıkılarak belirli bir konu hakkında iddia üretme ve bu iddiaya gerekçe ve mantık sınırları

içerisinde nedenler bulma işlemi olarak tanımlanmaktadır. Saracaloglu, Aktamis ve Delioglu'na (2011) göre argümantasyon, bireylerin fikirlerini ikna edici kanıtlarla haklı gösterme ve fikirlerinin geçerliğine başkalarını inandırmak için bu kanıtları kullanmaları olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin belirttikleri düşüncelerini bilimsel açıdan destekleyerek karşısındakinin iddiasını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirmeleri gerekmektedir.

Argümantasyon, ileri sürülen bir iddianın belirli kalıplar içerisinde savunularak açıklandığı ve bilimsel açıdan değerlendirildiği tartışmalardır. Basit bir tartışmadan farklı olarak argümantasyon belirli bileşenler içerir. Toulmin (1958) tarafından geliştirilen argümantasyon modeli iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme olmak üzere altı bileşen içermektedir. Toulmin söz konusu modelde sadece bir argümanı oluşturan temel öğeleri tanımlamamış, bununla birlikte bu öğeler arasındaki fonksiyonel ilişkileri bir modelleme yoluyla betimlemiştir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2012). Coşkun ve Tiryaki'ye (2011) göre iddia, tartışılan konu ile ilgili savunulan temel düşüncedir. İddia; bir konu, olay veya durum karşısında öne sürülen fikir ya da görüşleri ifade etmektedir. Veri; iddianın ortaya çıkışında etkili olan faktördür. İddianın veriler tarafından desteklenmesi gerekmektedir (Aldağ, 2006; Demirel, 2016; Erduran, Simon & Osborne, 2004; C. v. Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2008; Tümay & Köseoğlu, 2011; Apaydın & Kandemir, 2018). Aynı veriler kullanılarak farklı iddialar öne sürülebilir (Çinici ve diğerleri, 2014; Özcan & Balım, 2018). Gerekçe; iddia ile veri arasındaki bağlantıyı (Aktamış & Hiğde, 2015) ve iddianın neye dayandığını ifade etmektedir. İddianın veriyle olan bağlantısını kuvvetlendirmek için gerekçeler kullanılmaktadır (Bağ & Çalık, 2017). Bu süreçte bilimsel verilerden yola çıkılarak öne sürülen iddianın dayandığı kaynak belirtilerek iddia gerekçelendirilir. Sonraki süreç ileri düzey argümantasyonu kapsamaktadır. Gerekçenin güvenilirliği destekleyici ile sorgulanır (Aslan, 2010). Destekleyici; iddianın doğruluğunu

güçlendirmek için gerekçenin kabul edilebilir olduğuna dair gerekçeyi destekleyen ifadelerdir. Bu ifadeler benzer bir durumu içeren örneklerden oluşabilir. Sınırlayıcı; desteklenen iddianın ne derece doğru olduğunu belirten, geçerli olduğu durumların sınırlarını çizen açıklamalardır. Bu sınır çizgisi belirli dar bir aralığı kapsayabileceği gibi oldukça geniş bir aralığı da ifade edebilir. Çürütme; iddianın hangi durumlarda geçersiz olabileceğini belirten ifadelerdir. İddianın çürütülerek reddedilebileceği durumlar varsa bunlar belirtilir. Bu öge alternatifler üzerine düşünülmesini sağlayarak bu alternatifler karşısında birtakım kararlar alınmasını mecburi hale getirmektedir (Aldağ, 2006).

Geçmişte yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar gelecekteki daha ileri düzey çalışmalar için bilimsel veri kaynağı olabilmektedir. Diğer taraftan, bilimsel bilgiler ortaya çıkan yeni düşüncelerin denenmesi sonucu gelişebilmekte ve değişebilmektedir (Tan & Temiz, 2003). Daha önce yapılan çalışmadaki bir iddia, tartışma bileşenleri kullanılarak bilimsel topluluk tarafından kabul görmüş, geçerliliğini sağlamış ise bu iddianın sonraki çalışmalar için diğer argümantasyon bileşenlerinden herhangi biri olması mümkündür. Buradan argümantasyon bileşenlerinin içerisinde bulunduğu bağlama göre değişebileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu şekilde sistematik bilgi birikimi günümüze kadar ulaşabilmiştir. Toulmin argümantasyon modeli, bir argümanın yapısını incelemek için fen eğitiminde yaygın olarak kullanılan ve öğrencilere argüman bileşenlerinin tanıtılması için yararlı bir başlangıç noktasıdır (McDonald, 2010). Ayrıca model tam olarak açıklanamayan iddiaların netleştirilmesini sağlamaktadır. Bu süreçte iddiaların ispatına yönelik açıklamaların öneminin daha fazla olduğu görülmektedir. Argümantasyon ile bilimsel konuların uygun koşullarda tartışıldığı demokratik alanların oluşturulması mümkündür. Fen eğitiminde nitelikli tartışmalar ile fikir alışverişinin yapıldığı böyle ortamlarda öğretim öğrenci merkezlidir ve öğrenci aktif durumdadır. Ancak öğrenci merkezli öğretim denilince öğretmenin görevlerinin azaldığını düşünmek doğru değildir (Köseoğlu & Kavak, 2001). Argümantasyon yöntemi ile



öğretimde öğretmen yönlendirici ve rehber konumundadır (Hiğde & Aktamış, 2017a; Hiğde & Aktamış 2017b; Çetinkaya & Taşar, 2018).

Argümantasyon bir görüş üzerine çeşitli argümanlar üretilmesini sağlayarak kanıt, muhakemeye ve problem çözümlenmeye dayalı bir bakış açısı sunmaktadır. Ayrıca, tartışmanın etkileşimsel bir akıl yürütme süreci olarak algılanmasını ve bu akıl yürütme sürecini yavaşlatarak analizin mümkün olmasını sağlamaktadır (Aldağ, 2006). Bilimin mevcut felsefeleri ile tutarlılığının ötesinde fen eğitiminde argümantasyonun bilişsel değerleri vardır (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Erduran, Ardac & Yakmaci-Guzel, 2006). Düşünme ve akıl yürütme bilgi yapımında yer alan temel bilişsel becerilerdir ve argümantasyon öğrencileri bu yönde destekler (Larrain, 2017). Buna göre argümantasyon öğrencilere, hep birlikte tartışarak bilgi yapma fırsatı sağlamaktadır (Erdogan, Ciftci & Topcu, 2017; Uskola, Maguregi & Jiménez-Aleixandre, 2010). Bu süreçte nitelikli tartışmalarla öğrenciler bir başkasının fikri üzerinde derinlemesine düşünme ve irdeleme yoluyla eleştirel ve sorgulayıcı bir anlayış geliştirmektedir. Böylece argümantasyon sayesinde bilimsel bilginin çok yönlü bir değerlendirmesi yapılır. Bu anlamda argümantasyonun bilimsel bilginin gelişimi ve ilerlemesindeki etkin rolü düşünüldüğünde fen eğitimi için gerekliliği anlaşılmaktadır.

Tartışma temelli yaklaşımlar, öğrencilerin bilimsel bilgiyi yapılandırması ve doğru zihinsel modeller oluşturmasında önemli rol oynamaktadır (Memiş, 2017). Argümantasyon, yapılandırılmış bilimsel argüman tekniğinin bir türü olarak eğitimin birçok alanında kullanılmaktadır (Torun & Şahin, 2016). Fen kavramlarının gerçek yaşamla ilişkilendirildiği argümantasyona yönelik öğrenme ortamları yapılandırmacı yaklaşımı temel alır. Yapılandırmacı yaklaşım temelde önceki bilgiler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında birtakım zihinsel süreçlerle bağlantılar kurularak yeni bilginin var olan önceki bilginin üzerine yapılandırılmasına dayanmaktadır. Yapılandırmacılık bir öğrenme ve öğretme yaklaşımından

ziyade bilginin doğasıyla ilgilidir (Çepni, 2016). Argümantasyonda öğrenciler sahip oldukları görüşü desteklemek için argüman oluşturma sürecinde zihinlerinde var olan önceki bilgileri kullanarak kanıt sunmaktadırlar. Bu süreçte argümanların yetersiz olduğu veya iddianın geçerli olmadığı karşıt iddiayı destekleyen durumlarda etkileşim ile birlikte mevcut bilgilerle yeni bilgilerin ilişkisi değerlendirilerek öğrencilerin zihinlerinde yeni bilgilerin yapılandırılması gerçekleşmektedir.

Fen eğitiminde argümantasyon içerikli uygulamalar bilimin doğasına yönelik olabileceği gibi sosyobilimsel temelli de olabilmektedir. Bilim; fiziksel evrende bulunan kalıpların sistematik bir şekilde gözlenmesi, oluşturulması, analiz ve modellemesidir (Mickens & Patterson, 2016). Bilimin amacı, doğal olgulara sistematik ve mantıksal açıklamalar ile teoriler oluşturmak ve ilke ve kavramları keşfetmektir (MEB, 2018). Buna göre bilimin doğasına ilişkin konular bilimsel bilginin oluşturulması, geliştirilmesi ve bilgiye ulaşma yolları ile bilim yapmayı amaçlamaktadır. Sosyobilimsel konular doğası gereği tartışmalı bir yapıya sahiptir ve toplumu yakından ilgilendiren bir sorunu içermektedir. Ayrıca yerel, bölgesel ve küresel boyutlarda olabilmektedir (Evren Yapıcıoğlu & Kaptan, 2018). Sosyobilimsel konular ile birlikte öğrencilerin muhakeme yetenekleri ve karar verme becerileri gelişmektedir (MEB, 2018; Topçu & Atabey, 2017). Sosyobilimsel konular hakkında karar verirken bireylerin bilimsel kanıta göre daha çok ahlaki, ekonomik ve toplumsal etkiler gibi durumları hesaba katmaları gerekebilir (Dawson & Carson, 2017). Bu anlamda argümantasyon, argümanları sadece bilişsel boyutları ile değil aynı zamanda argümanların uygulanacağı ortamın sosyal ve kültürel değerlerini de anlamayı gerektirir (Demirel, 2016). Bu nedenle bir sosyobilimsel konu ile ilgili argüman oluştururken toplumsal kurallar dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte herhangi bir sosyobilimsel konuyla ilgili bağlamın temelinde bilimin doğası anlayışının olduğu görülmektedir. Khishfe (2014) 'e göre, araştırma sonuçları bilimin doğası içeriğini alan öğrencilerin tanıdık ve tanıdık olmayan

sosyobilimsel konu içerikli her iki konuda bağlama ilişkin anlayışlarında genel bir gelişme olduğunu göstermiştir.

Birçok ülkede müfredatta argümantasyonun yer alması çağdaş fen eğitiminin önemli bir parçasıdır (McDonald, 2010). Fen eğitiminde bilimsel okuryazarlık ve bilimsel süreç gelişimine verilen önem neticesinde argümantasyon öncelikli bir yöntem olarak tercih edilmeye başlanmıştır (Güzel, Erduran & Ardaç, 2015). Argümantasyon, öğrencilerin fen bilimlerinin doğasını daha iyi bir şekilde anlamalarını sağlayan, araştıran, bilgiyi akıl süzgecinden geçiren ve bu şekilde karar veren bireyler olarak yetiştirilmesinde önemli bir araçtır (Akbaş & Çetin, 2018). Argümantasyonun fen eğitiminde bilimsel ve sosyobilimsel faaliyetleri kapsayan bir araç olarak kullanılması öğrencilerin epistemolojik ve bilişsel gelişmelerinin yükselmesini sağlayarak çağdaş eğitim programları için özel bir hale gelmiştir (Kutluca & Aydın, 2017). Nitekim argümantasyon ile fen eğitiminin önemi zaten anlaşılmaktadır (Aydeniz & Özdilek, 2016). Ancak fen eğitiminde bilimsel bilginin oluşturulmasında ve savunulmasında etkili bir öğretim yöntemi olarak argümantasyon oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Öztürk & Kaptan, 2014; Özcan, Aktamış & Hiğde, 2018).

## **2.2. Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS)**

Bilimsel senaryolar, bilimin doğası ya da sosyobilimsel temeline ilişkin bir durumu içeren olgu ya da olayın, içerisinde bilimsel kavramların yer aldığı bir konuşma ortamı oluşturularak görüşüldüğü metinlerdir. Argümantasyon bileşenlerinin belirli kurallara bağlanarak bilimsel senaryolar ile kaynaştırıldığı yazılı metinler ise ATBS olarak adlandırılmaktadır. Bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları fen bilgisi kullanımını gerektiren sorunların çözümüne ilişkin alana özgü sahip oldukları bilgi ve becerileri nitelikli bir biçimde kullanabilmeleri fen kavramları ile gerçek yaşam entegrasyonunu gerektirmektedir. Günlük yaşamda karşımıza çıkabilecek fen kapsamlı muhtemel durumların diyaloglar halinde bilimsel

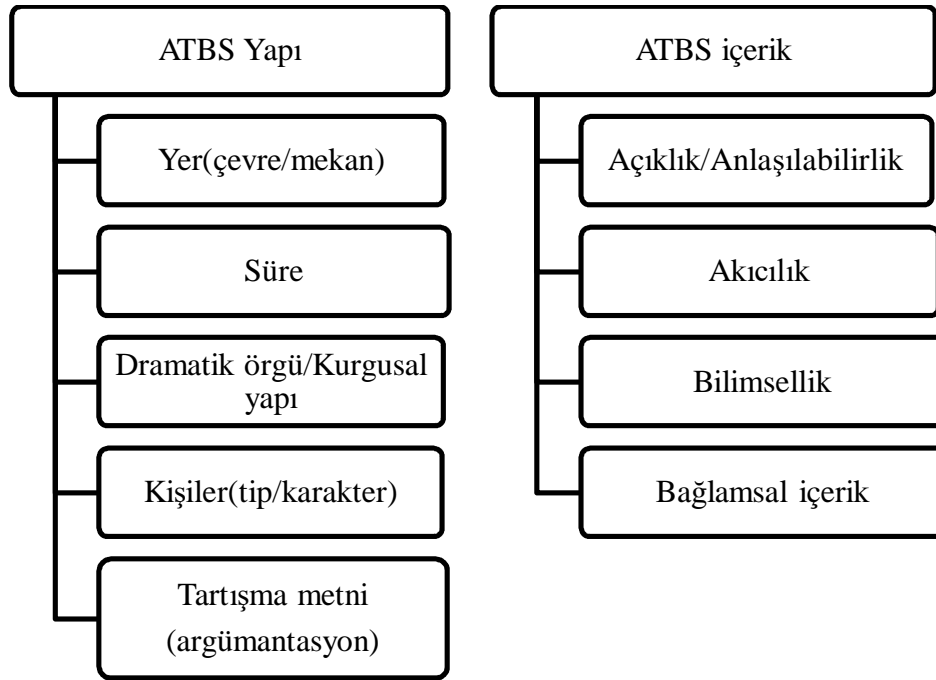
açından irdelendiği ve argümantasyon sürecini kapsayan bilimsel senaryolar ile öğrenciyi merkeze alan bir öğrenme ortamı oluşturulmaktadır. Böyle ortamlar öğrencilerin iletişim ve tartışma becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Bu süreçte öğrenciler bir başkasının fikri üzerinde düşünme ve değerlendirme yoluyla eleştirel bir bakış açısı kazanırlar. ATBS metinlerinin biçimsel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- ATBS, fen kavramlarıyla iç içe olan yaşantımızın bilimsel bir resminin çizilmesini sağlar. Bu süreçte dilin en önemli yapı taşı olan sözcükler kullanılarak okuma ve anlama becerilerinin gelişimi desteklenir.
- ATBS, temelinde günlük hayattaki bir olay ya da durumdan esinlenerek oluşturulan hikâye taslağı içermektedir. Bu taslak metin fen kavramlarının ön plana çıktığı bilimsel bir temadan oluşmaktadır.
- ATBS metninin başında olayın geçtiği yer ve kişiler açıkça belirtilmeli ve oyunda yeterli uzunlukta tek bir perde/sahne bulunmalıdır.
- Senaryolar bilimin doğası veya toplumsal bir soruna yönelik bilimsel bir kurguya sahiptir. Argümantasyona yönelik senaryolarda küresel ısınma, klonlama, aşılama ve nükleer enerji santrallerinin kurulması (Atabey, Topçu & Çiftçi, 2018), organ bağıışı ve nakli, kan bağıışı, atık kontrolü ve geri dönüşüm (Evren Yapıcıoğlu, 2016) gibi toplumsal sorunların çözümüne ilişkin sosyobilimsel konular ile teori ve kanun ya da gözlem ve çıkarıma bağlı bilgi kuramından yararlanılarak oluşturulan bilimsel bilginin gelişimi ile ilgili değerler ve inançları içeren bilimsel konular yer almaktadır.
- ATBS metinleri tiyatro metinlerinde olduğu gibi karşılıklı konuşmalar şeklinde yazılır fakat yazar, argümantasyon bileşenlerini dikkate alarak oyundaki kişileri akademik (bilimsel) bir dille konuşturur. Burada kişilerin karakter/tipleri ve ruhsal yönlerinin senaryoda anlatılan bilimsel olayı arka planda bırakmamasına dikkat edilmelidir.

- Bilimsel senaryolarda hareket halindeki bir süreç aktarıldığından kişilerin hareketleri, kullandıkları ses tonu ve ruhsal halleri konuşma cümlelerine müdahale edilmeden olay akışına paralel olacak biçimde, metin içinde ara cümleler şeklinde parantez içerisinde verilerek bir anlatıcı tarafından aktarılır. Ara cümleler oyuncu (öğrenci) ve seyircinin (sınıftaki diğer öğrenciler) olay akışını anlayabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.
- Bilimsel senaryolarda farklı argümantasyon bileşenleri bulunabileceği gibi aynı öğelerin çok sayıdaki tekrarı da bulunabilir. Ancak etkili bir ATBS’de en az üç farklı argümantasyon bileşeninin bulunması gerekmektedir.

### Şekil 2

#### ATBS yapı ve içerik



**2.2.1. Argüman soruları.** Argüman soruları, argümantasyon bileşenlerinin pratik bir uygulamasını içermektedir. Soru sorma yaklaşımı sınıf içerisinde oldukça yaygın olarak kullanılan ve anlamlı öğrenme ile bilimsel sorgulamanın oluşmasında etkilidir (Günel, Kınır & Geban, 2012). Bu bağlamda öğrencilere yöneltilen soruların niteliği büyük önem taşımaktadır. Argüman sorularının genel yapısı incelendiğinde farklı görüşlere açık olacak

şekilde belirli bir durum içermesi gerektiği görülmektedir. Öğrencilerin bu durumdan yola çıkarak, ilgili konu hakkında sahip oldukları düşünceye dayalı bir iddiada bulunarak, güçlü argümanlarla iddialarını desteklemeleri ve karşıt iddiayı aynı şekilde sağlam delillerle çürütebilmeleri beklenmektedir. İdealleştirilmiş klasik sorulardan oldukça farklı bir yapıya sahip olan argüman soruları, bilimin doğasına yönelik olabileceği gibi sosyobilimsel temelli de olabilmektedir. Fakat bilimsel senaryolara entegre edilmiş argüman soruları tematik içeriğinin senaryodaki kazanımlara yönelik olması gerekmektedir. Argüman soruları, birden fazla iddia içerebilir ancak her iddia için bir çürütücü olmak zorunda değildir. Nitekim içerisinde bulunduğu koşullar kapsamında değerlendirildiğinde kesin ve doğru birçok ifade olabilmektedir.

Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) senaryo tabanlı öğretim ve tartışmacı metinler ile benzer özellikler taşımaktadır. Bütün bu yaklaşımlara ait birtakım farklı özellikleri aynı anda bulundurması ATBS'yi büyük ölçüde destekleyerek güçlü bir öğretim yaklaşımı olduğunu kanıtlamaktadır. Ancak ATBS argümantasyon bileşenlerini içermesinden dolayı tek başına kullanılabilen özgün bir yaklaşımdır.

**2.2.2. Senaryo tabanlı öğretim.** Senaryo ile öğretim yöntemi öğrencilerin gerçek yaşam durumları ile etkileşime girerek kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini kolaylaştırmaktadır (Bakaç, 2014). Senaryo temelli öğrenmede konuların anlamlı senaryolar içerisine yerleştirilerek canlanması, merak ve ilgi duyulacak bir şekle bürünmesiyle dersler sınıf ortamından kurtularak gerçek yaşamla birleşir (Uçak, 2018). Böylece senaryolar gerçek yaşamın bir parçası haline gelir. Senaryo tabanlı öğrenmede kazanımların bir senaryo içerisinde kurgulanarak verilmesiyle öğrenci olayın içinde yer alan bir karakter olarak karşılaşılan problemi çözme sürecine girmektedir (Özsevgeç & Kocadağ, 2013). Senaryo haline getirilmiş bir hikâye ile öğrenciler bir sonraki adımın ne olacağı ile ilgili beklenti

içerisine girerler (Yaman, 2005). Bu durum öğrencilerin merak duygularının güdülenmesini sağlamaktadır.

**2.2.3. Tartışmacı metinler.** Tartışmacı metin, düşüncüyü geliştirme yolları kullanılarak yazar tarafından bir konu hakkında verileriyle birlikte öne sürülen iddiaların desteklenip karşıt iddiaların çürütülmeye çalışıldığı ve konunun bir sonuca bağlandığı metinlerdir (Coşkun & Tiryaki, 2011). Tartışma esaslı öğretim ile öğrenciler önceden bildikleri kavramlar ile yeni öğrendikleri kavramlar arasında daha iyi bir bağ kurarlar (Aslan, 2010). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı bilimsel senaryolar bir tartışma ortamında geçmektedir. Bu nedenle ATBS ile tartışmacı metinlerin yapısal özellikleri benzerlik göstermektedir. Her iki metin türünde de tartışma öğeleri benzer şekilde yer almıştır fakat bu benzerlik tam olarak örtüşmemektedir. Tartışmacı metinlerde kullanılan düşüncüyü geliştirme yolları bu metinlerin edebi yönünü yansıtmaktadır. Benzer şekilde ATBS'nin çeşitli argümantasyon bileşenleri ile tanımlama, örnekleme, karşılaştırma ve sayısal verilerden yararlanma gibi düşüncüyü geliştirme yollarını da içermesi esas yapısını oluşturan bilimselliğin yanında edebi bir yönünün olduğunu göstermektedir.

### **2.3. Öz Yeterlik İnancı**

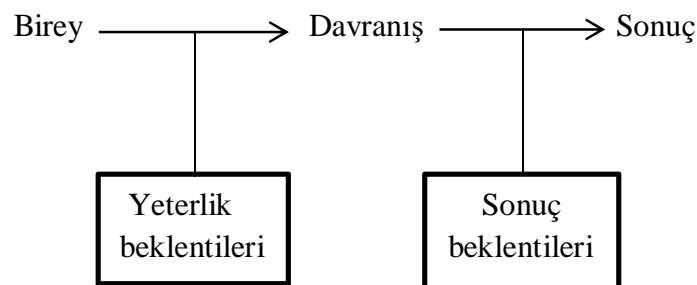
Eğitim sisteminin öğrencilerde istendik davranışlara yönelik çeşitli düşünme becerilerinin oluşturulması ve geliştirilmesinde önemli bir rolü vardır. Buna göre eğitim, bireylerin gelişimi üzerinde oldukça büyük bir etkiye sahiptir. Herhangi bir problemin çözümüne yönelik etkili ve doğru kararlar alarak çıkarım veya yoruma bağlı fikirlerini açıkça ifade etmek, sürekli değişen sosyal ve doğal çevreye uyum sağlayacak bilgi ve beceriyi kazanmak, bireye ve topluma karşı gerçek bir sorumluluk duygusu hissederek davranışlarında kendini yargılama yeteneğine sahip olmak eğitim ile yakından ilgilidir. Eğitimin farklı alanları ise bu hedefler ile kendi içerisinde özelleşmiş diğer birçok değişik temel amaca hizmet etmektedir. Eğitim sistemlerinin bu temel işlevleri etkin bir şekilde yerine getirerek

başarılı olabilmesi sistem içerisinde yer alan öğretmenlerin niteliğine bağlıdır (MEB, 2017b; Saracaloğlu & Yenice, 2009). Buna göre öğretmenlerin 21.yüzyıl becerileri olarak kabul edilen analitik düşünme, etkili iletişim, girişimcilik, inovatif düşünme, iş birliği ve takım çalışması gibi yüksek düzey becerileri öğrencilere kazandırabilecek niteliklere sahip olmaları ve bu nitelikler konusunda yeterli olabileceklerine inanmaları gerekmektedir. Yeterlik inançları insanların davranış biçimlerini düzenlemede merkezi bir konuma sahiptir.

Bireyin bir durum karşısında yapılması gerekenler ile ilgili davranışlarını belirleyen temel etken ne kadar yeterli olabildiğine inandığı ölçüdür ve ardından davranışa yönelik başarılı olabilmesi ile ilgili beklenen bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Kişisel yeterlik beklentileri davranışın oluşumuna etki ederken, sonuç beklentileri davranışın neticesine ilişkin tahminleri içermektedir. Bireysel inançları kapsayan her iki beklenti tipi belli koşullara bağlı olarak gerçekleşen eylem sürecinde birbirini tamamlayarak öz yeterlik algısını oluşturmaktadır. Buna göre insan inandığını algılamakta ve bu ölçüde yeterli olabilmektedir. Öz yeterlik, bireyin yapacağı davranış ile kapasitesinin örtüşüp örtüşmediğinin farkına varmasıdır (Yeşilyaprak, 2011). Başka bir ifadeyle, kişinin bir davranış karşısındaki yeteneği doğrultusundaki yaklaşımına olan inancı ile ilgili bireye yönelik yeterlikleri ifade etmektedir. Yenice 'ye (2012) göre öz yeterlik, kişilerin yaşamlarını etkileyecek olaylar ile alakalı önemli derecede performansta bulunabilme yeteneklerine dair inançlarıdır. Yeterlik ve davranışa bağlı sonuç beklentileri arasındaki fark Şekil 3'te gösterilmiştir (Bandura, 1977).

### Şekil 3

*Yeterlik ve sonuç beklentileri arasındaki farkın şematik gösterimi*





Öz yeterlik inancının temelleri sosyal öğrenme kuramına dayanmaktadır (Bandura, 2001). Wood ve Bandura'ya (1989) göre, sosyal bilişsel kuramda motivasyon ve performans kazanımlarının öz-düzenlemesi, birlikte işleyen birkaç öz düzenleme mekanizmasıyla yönetilir. Bu düzenleyici süreçte merkezi bir rol oynayan mekanizmalardan biri, insanların kişisel yeterliliklerine olan inançları aracılığıyla çalışır. Buna göre öz yeterlik inancının oluşumunda bireyin karakteristik özelliklerini temsil eden kişisel faktörler etkilidir. Ancak insan sosyal bir varlık olduğundan çevresiyle sürekli etkileşim halindedir. Bu nedenle kişisel faktörler ile bazı çevresel faktörlerin de öz yeterlik inancı üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu görülmektedir. Davranış, bilişsel ve diğer kişisel faktörler ile dış çevre birbirlerini karşılıklı bir şekilde etkileyerek öz yeterlik inancını düzenlemektedir. İnsanların öz yeterlik inançları başlıca dört ana kaynağın etkisiyle geliştirilebilir (Bandura, 1994):

1. *Doğrudan deneyimler* kişinin öz yeterliğinin gelişimine katkıda bulunan en önemli faktördür (Aydeniz & Özdilek, 2016). Güçlü bir öz yeterlik algısı oluşturmanın en etkili yolu kişisel deneyimlerdir. Başarılı performanslar kişisel yeterlikte sağlam bir inanç oluşturarak öz yeterlik inancını kuvvetlendirmektedir. Başarısızlıklar ise endişe ve güvensizliğe sebep olarak öz yeterlik inancına ilişkin şüphelere yol açmaktadır. Ancak insanlar sadece kolay başarıları tecrübe ettiklerinde herhangi bir başarısızlık karşısında cesaretleri kolayca kırılmaktadır. Bu anlamda esnek bir öz yeterlik algısı kazanmak için sebatla çaba harcayarak engellerin üstesinden gelebilecek deneyime sahip olunması gerekmektedir.

2. *Dolaylı deneyimler* başkalarının performanslarının gözlemlenmesi sonucunda öz yeterlik inancının oluşturulması ve güçlendirilmesinde sosyal bir kıyaslama süreci ile modeller tarafından sağlanan deneyimleri ifade etmektedir. Kısaca, bir başkasının yaşantılarından çıkarılan sonuçlardır. Öz yeterlik inancı üzerinde benzer modellerin son derece kuvvetli bir etkisinin olduğu görülmektedir. Model ile gözlemci arasındaki varsayılan benzerlik oldukça büyük ise modelin başarı ve başarısızlıkları gözlemci için daha inandırıcı

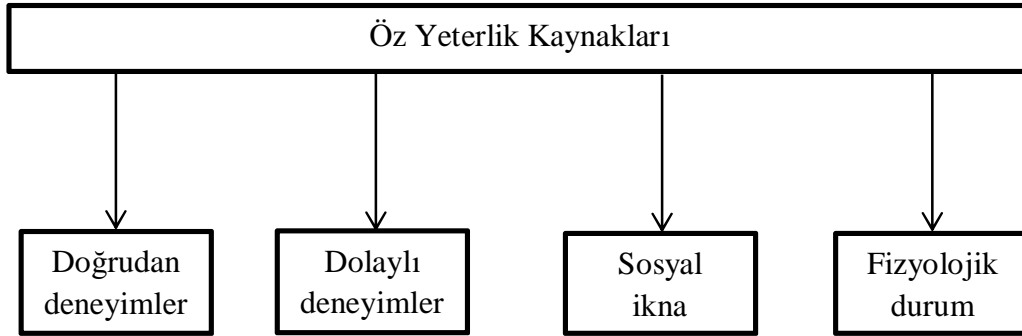
olmaktadır. Eğer insanlar modelleri kendilerinden çok farklı görürlerse modellerin davranışları ve neticesinde ortaya çıkan sonuçlar, gözlemcinin öz yeterlik algısında pek fazla etki oluşturmamaktadır. Buna göre, öz yeterlik değerlendirmeleri dolaylı deneyimlerden kısmen etkilenmektedir (Bandura, 1982).

3. *Sözlü/sosyal ikna* başarıya ulaşmak için insanların öz yeterlik inancını güçlendirmenin üçüncü yoludur. Yeterince çok çalışmaya gayret etmeleri konusunda insanları teşvik ederek yönlendirmek kişisel yeterlik algı ve becerilerinin gelişimini desteklemektedir. Yalnız sosyal ikna ile öz yeterlik inançlarını yükseltmek zayıflatmaya göre daha zordur. Yeteneklerinin noksanlığı konusunda ikna edilmiş insanlar potansiyellerini yetiştiren zorlu aktivitelerden kaçınma ve zorluklar karşısında çabucak vazgeçme eğilimindedir. Ayrıca, kişilerin kendi deneyimleri aracılığıyla elde ettikleri bir başarının etkisi pozitif değerlendirme iletimine göre daha yapıcıdır. Bu anlamda öz yeterlik inancının oluşumunda kişisel performanstan kaynaklanan bilgiler bir başkasının deneyimlerine dayanarak edinilen bilgilerden daha etkili olmaktadır.

4. *Fizyolojik durumlar* insanların kapasitelerini yargılamalarında bedensel ve duygusal durumlarına yönelik değerlendirmeleri içermektedir. Zayıf bir performans için savunmasızlığın işaretleri olarak kişiler tarafından gerginlik ve stres reaksiyonları yorumlanmaktadır. Özellikle güç ve dayanıklılık gerektiren aktivitelerde ağrı ve sancı gibi fiziksel belirtiler yetersizlik hissi uyandırmaktadır. Bununla birlikte ruh hali de kişisel yeterliklerin yargılanmasını etkilemektedir. Pozitif ruh hali öz yeterlik algısını yükseltirken bozuk bir moral durumu öz yeterliği düşürmektedir. Bu nedenle negatif psikolojik etkenlerin azalmasını sağlamak öz yeterlik inancı üzerindeki olumsuz etkileri yok etmek açısından önem taşımaktadır (Kurbanoğlu, 2004). Bireylerin stres karşısındaki tepkilerini azaltmak, olumsuz duygusal eğilimleri ve fiziksel durumları hakkındaki yanlış yorumlamaları değiştirmek öz yeterlik inançlarını değiştirmenin dördüncü yoludur.

Şekil 4

## Öz yeterlik inancı kaynakları



Kişilerin belirli bir alandaki deneyimleri, etrafta bulunan örnek modellerin deneyimlerine bağlı gözlem sonuçları, sosyal çevreden gelen kişiye yönelik değerlendirmeler ve bir dizi tepkisel reaksiyon içeren fizyolojik göstergeler öz yeterlik inancı ile ilgili geniş ölçekte önemli bilgiler sunmaktadır. Ancak bu kaynaklardan edinilen bilgiler öz yeterlik inançlarını kendiliğinden istemsiz biçimde etkilemeyerek çıkarımsal bir süreçte bilişsel olarak değerlendirilmektedir (Schunk, 1990). Öz yeterlik inancı, davranış değişikliğinin başlıca belirleyicisi olarak insan davranışlarının etkilemektedir (Kurbanoğlu, 2004). Öz yeterliğin gelişmesinde bireyin şu üç boyuttaki yaklaşımı belirleyici faktörlerdir ve eğitimin işlevi öğrencilere bu olumlu yaklaşımları benimsetecek ortam ve koşulları sağlamaktır (Yeşilyaprak, 2011):

1. *Yeterlik beklentisi* bireyin yapılması gereken bir işi kolay, zor ya da çok zor gibi nitelendirerek algılaması ve başarılı olup olamayacağına yönelik değerlendirmelerini kapsayan bir ön kestirmedir.

2. *Genelleme* bireyin öğrenmiş olduğu bir davranışı benzer durumlara aktararak uygun ortamlarda kullanabilmesidir.

3. *Güçlendirme* bireyin bir davranışı yapabileceğine güçlü bir şekilde inanmasıdır.

Eğitim açısından öz yeterlik, öğretmenin ğretim süreci yönetimine ilişkin sahip olduğu mesleki bilgi, beceri, tutum ve değerler ile ilgili kişisel yeterlik düzeyi konusundaki inancı olarak ifade edilebilir. Öğretmenlerin mesleğe yönelik temel yeterliklere sahip olması, öğrencilerin başarılarını artırmannın ve kişisel gelişimlerini desteklemenin yollarından biridir (MEB, 2017b). z yeterlik inancı öğrenme ortamlarında öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen önemli bir psikolojik ve güdüleyici faktördür (Kıran, 2018) ve eğitim sürecinde belirli yetenek ve davranışların algılanmasına yönelik önemli ipuçları vermektedir (zdemir, 2008). Öğretmenlerin z yeterlik inançlarının yüksek olması öğrencilerin gelişimi açısından önemlidir (Yaman, Koray & Altunçekiç, 2004). Kararlı ve güçlü bir öz yeterliğe sahip kişiler nispeten esnek bir tutum sergileyerek zorluklar karşısında gayret göstermektedirler. Buna karşılık, olumsuzluklar zayıf öz yeterliğe sahip bireylerin inançlarını kolayca kırabilmektedir. Bu açıdan öz yeterlik algıları öğretmenlerin farklı durumlara açık olmalarını gerektiren önemli faktörlerdendir. Eğitim ve ğretim için öz yeterliğin önemi dikkate alındığında (Aydeniz & zdilek, 2016), ğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler ile mesleğe ilişkin olumlu tutuma ve yüksek bir öz yeterlik düzeyine ulaşmaları beklenmektedir (Taflı & Atııcı, 2018).

#### **2.4. Literatürde Yapılan alışmalar**

Günümüzde bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler ile birlikte yenilenen ğretim programlarında bilim insanı gibi düşünen, araştıran, sorgulayan ve problem zme becerisine sahip bireyler yetiştirilmesine önem verilmiştir. Bu nedenle aktif katılımın sağlandığı, bilgi üretimi ve alişverişinin yapıldığı, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları dikkat çekmektedir. Bu bağlamda argümantasyon, öğrencilerin bilim insanları gibi düşünerek bilimsel süreç becerilerine sahip olmalarını sağlayan etkili yöntemlerden biridir. Aynı şekilde eğitim programlarındaki yenilikler dikkate alındığında argümantasyonun önemi anlaşılmaktadır.

Argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşlerin belirlenmesine yönelik olduğu görülmektedir. Nitekim Bağ ve Çalık (2017) ilköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarının incelenmesine yönelik araştırmalarında argümantasyonun öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini inceleyen çalışmaların çoğunlukta olduğunu ifade etmişlerdir. Genel olarak argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla öğrencilerin bilimsel bir tartışma süreci ve bilimsel bilgiyi kullanarak yorum yapabilmeyi kapsayan becerileri üzerine odaklanılmıştır (Öztürk & Kaptan, 2014). Bununla birlikte, alan yazında argümantasyonun sosyobilimsel temeline ilişkin çalışmalar yer almaktadır (Topçu & Atabey, 2017; Atabey, Topçu & Çiftçi, 2018; Evren Yapıcıoğlu, 2016). Ayrıca, literatürde bilimsel senaryolar ile argümantasyon becerilerinin birlikte değerlendirildiği (Dawson & Carson, 2017) ve argümantasyonun öz yeterlik inancı üzerindeki etkisinin incelendiği (Aydeniz & Özdilek, 2016) çalışmalar bulunmaktadır. Diğer taraftan, ilgili mevcut araştırma haricinde, bilimsel senaryoların argümantasyona yönelik öz yeterlik inancı üzerindeki gelişimi araştıran herhangi bir çalışma bulgusuna rastlanmamıştır.

Dawson ve Carson (2017) iklim değişikliği sosyobilimsel sorununu temel alan senaryolar kullandıkları çalışmalarında lise öğrencilerinin argümantasyon becerilerini değerlendirmişlerdir. İlk aşamada, öğrenciler, kararlarını haklı çıkarmak ve mümkün olduğunca çok neden oluşturmak için iskele sorular içeren yazma çerçeveleri kullanarak rüzgar çiftlikleri ve hidrojen yakıt otobüsleri ile ilgili senaryolar denemişlerdir. İkinci aşamada ise öğrenciler kararlarını desteklemek için senaryolar hakkında yazılı argümanlar üretmişlerdir. Bu süreçte oluşturulan argümanlar hem ilk aşamada geliştirilen puanlama rubriği ile hem de Toulmin'in argüman modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin iskele sorulara verdikleri cevaplar tarım, ekonomi, enerji, çevre, insan etkisi ve etik faktörler şeklinde temalara ayrılarak sınıflandırılmıştır. Argümanların analiz sonuçları

öğrencilerin yanıtlarının çoğunun iddia ve seyrek olarak da Toulmin modeline göre ileri düzey argümantasyonu kapsayan destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücülerden oluştuğunu göstermektedir.

Akbaş ve Çetin (2018) üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesi ve informal düşünme becerilerinin incelendiği çalışmalarında çeşitli sosyobilimsel konular hakkında hazırlanmış senaryolar kullanmışlardır. Araştırmada ilki öğrencilerin argüman oluşturma sürecini daha iyi kavramaları için uygulanan örnek senaryo; diğerleri ise deney hayvanları, biyolojik çeşitlilik ve nesli tükenmekte olan canlılar, hidroelektrik santraller, plastik atıklar ve geri dönüşüm konuları ile ilgili olmak üzere 5 sosyobilimsel senaryo uygulanmıştır. Bu süreçte senaryolar ışığında öğrencilerin küçük gruplar halinde tartışmaları ve fikirlerini yazılı argümanlar şeklinde ifade etmeleri sağlanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin argüman kaliteleri ve informal düşünme becerilerinde değişim olduğunu göstermektedir.

Öz yeterlik inancı ile ilgili fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların, çoğunlukla fen ve diğer farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesine yönelik olduğu görülmektedir. Kıran (2018) Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongrelerinde (UFBMEK) sunulan öz yeterlik çalışmalarının içerik analizinin yapıldığı araştırmasında son yıllarda öz yeterlik kavramının araştırmacılar tarafından daha çok çalışıldığını ve fen öğretimi-öğrenimine karşı öz yeterliğin ağırlıkta olduğunu ifade etmektedir.

Aydeniz ve Özdilek (2016) argümantasyon ile fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında argümantasyon uygulamalarında karşılaşılan zorluklar ve olası çözümleri belirtmişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarının argümantasyonu pedagojik bir araç ve bilimsel bir uygulama olarak anlamaları temel alınmıştır. Uygulama sürecinde katılımcıların argüman

yapısı, değerlendirme ve eleştiri kavramları ile meşgul olmaları sağlanarak benzer şekilde yapılan öğretimi gözlemlenmeleri ve adayların öğretim becerileri üzerindeki yansımalarına odaklanılmıştır. Araştırmada argümantasyon uygulamalarının öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarını önemli ölçüde olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenciler tarafından geliştirilen argümanları değerlendirme ve öğrencilerin bilimsel argümanlar oluşturmalarına rehberlik etmede önemli zorluklar yaşadıkları elde edilen sonuçlar arasındadır.

Eymur ve Çetin (2017) Argümantasyon Tabanlı Sorgulayıcı Araştırma (ATSA) yönteminin fen bilimleri öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancının artırılması için önemli veriler sunmuşlardır. Çalışmada deney grubundaki öğretmen adayları fen öğretimi öz yeterliği ve sonuç beklentisi açısından kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarından önemli farklılıklar göstermiştir.

Argümantasyona yönelik yapılan alan yazın taraması sonucunda incelenen ulusal ve uluslararası araştırmalarda nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma yaklaşımla yapılan çalışmaların yalnızca nitel ve nicel yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalara kıyasla daha düşük sayıda olduğu görülmektedir. Çetinkaya ve Taşar (2018) fen eğitimi alanında gerçekleştirilen Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmalarında araştırma yöntem türünde en çok nitel araştırma yöntemine dayanan çalışmaların varlığına dikkat çekmektedir.

Argümantasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda Toulmin (1958) tarafından geliştirilen argümantasyon modelinin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir ( Erdogan, Ciftci & Topcu, 2017; Saracaloglu, Aktamis & Delioglu, 2011; Apaydın & Kandemir, 2018; Apaydın, Kandemir & Özyürek, 2017; McDonald, 2010; C. v. Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2007; Aslan, 2010; Çorbacı & Yakışan, 2018; Dawson & Carson, 2017; Demirel,

2016; Tümay & Köseoğlu, 2011). Aktamış ve Hiğde (2015) alışmalarında fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerini fen eğitimindeki kullanım biçimleri, bileşenleri, içerik ve yapısal uygunluğu kapsamında değerlendirerek mevcut modellerin avantaj ve sınırlılıkları ışığında Türkçe dil yapısı ve sosyokültürel değişikliklere uygun olarak Türkçe argümantasyon modeli önermişlerdir. Hem yapısal hem de içerik olarak argümanların kalitesinin değerlendirildiği modelde argümanı oluşturan temel bileşenler arasında fonksiyonel ilişkiler söz konusudur. Türkçe argümantasyon modeli bilimsel veri ile birlikte kanıt oluşturma ve yeterli çıkarımların yapıldığı akıl yürütme süreci ile iddianın desteklenmesi veya çürütülmesine dayanmaktadır.



### **3.Bölüm**

#### **Yöntem**

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

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada ön-test son-test tek gruplu deneme modeli ile nitel analiz tekniklerinin birlikte kullanıldığı yakınsayan paralel karma yöntem deseni uygulanmıştır. Bu yaklaşımda eş zamanlı olarak toplanan nitel ve nicel veriler ayrı ayrı analiz edilir ve iki veri tabanından elde edilen bulgular birbiriyle ilişkilendirilerek yorumlanır. Bu yaklaşımdaki temel varsayım, nitel ve nicel verilerin farklı türde bilgi sağlamasıdır ve çoğunlukla katılımcıların bakış açısı ile ilgili ayrıntılı nitel bilgi ve ölçme aracına bağlı olarak nicel puanlar sunulmaktadır (Creswell, 2017a). İki veri tabanı yan-yana karşılaştırma yoluyla birleştirilmektedir. Buna bağlı olarak, nicel istatistiksel bulgular raporlandırılır ve daha sonra nitel analiz bulguları ile karşılaştırılır. Nitel yöntemler araştırma için seçilen konu, durum ya da olayların derin ve detaylı olarak değerlendirilmesine olanak verirken; nicel yöntemler çeşitli görüş ve deneyimlere uygun önceden belirlenmiş cevap kategorilerini içeren standartlaştırılmış ölçüler kullanmaktadır (Patton, 1987). Karma yöntemler, nitel ve nicel verilerin toplanmasını, analizini ve bunların bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2017b). Karma araştırma desenli yaklaşımda araştırma problemine yönelik daha kesin ve derinlemesine bilgiler elde edilmekle birlikte çoklu veri toplama ve bu verilerin analiz edilerek birleştirilmesiyle evrenin daha büyük bir kısmının temsil edilmesi sağlanarak araştırma sonuçlarının genellenebilirliği artar. Ayrıca karma yaklaşımda nicel ve nitel veri kaynaklarının birlikte kullanılmasıyla elde edilen ortak ve farklı bulgular karşılaştırıldığı için oldukça ayrıntılı ve geniş kapsamlı verilere ulaşmak mümkündür. Yakınsayan paralel karma yöntem deseni Şekil 5’te gösterilmiştir (Creswell, 2017a).

Şekil 5

*Yakınsayan paralel karma yöntem deseni*



### 3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)

Bu araştırmanın çalışma grubu 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı Bahar Dönemi Kimyada Deney Tasarımı ve Uygulamaları seçmeli dersini alan 3. ve 4. sınıf Fen Bilgisi Öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Dersi seçen öğretmen adaylarının mevcudu 37 olmakla birlikte bir öğretmen adayı dersin ilk iki haftasında yapılan ön-test ve tanıtım uygulamalarına katılmadığı için araştırma 36 öğretmen adayı ile sürdürülmüştür. Bu bağlamda çalışmada uygunluk örnekleme kullanılmıştır. Uygulama süreci için sınıf 10 farklı gruba ayrılarak çalışma gruplarındaki öğretmen adayları, daha rahat çalışabilmeleri için, grup arkadaşları seçiminde serbest bırakılmış ve kendi istekleri doğrultusunda 3-4 kişilik gruplar oluşturmuşlardır. Çalışmada her biri 3 kişilik 4 grup ve her biri 4 kişilik 6 grup yer almıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği, Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi ve yapılandırılmış görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

**3.3.1. Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği (AÖYÖ).** Bilimsel senaryoların fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarına etkisini

belirlemek amacıyla kullanılan Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği Ogan-Bekiroğlu ve Aydeniz (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte yer alan soruların bir kısmı Ek 2’de verilmiştir.

Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği 17 olumlu ve 13 olumsuz olmak üzere toplam 30 maddeden oluşan bir ölçektir. Aydeniz ve Özdilek (2016) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmış ve Cronbach alpha değeri ön test için ( $\alpha=0.826$ ) ve son test için ( $\alpha=0.930$ ) olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada Cronbach alpha değeri ön test için ( $\alpha=0.853$ ) ve son test için ( $\alpha=0.854$ ) olarak bulunmuştur. Ölçekte argümana hazırlık, uygulama ve analiz/değerlendirme olmak üzere 3 alt boyut ve 30 madde bulunmaktadır. Alt boyutlar ile ilgili maddeler aşağıda yer alan Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1

*Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği Alt Boyutları ve Bu Boyutlara İlişkin Maddeler*

Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği Alt Boyutları	Olumlu ifadeler	Olumsuz ifadeler
Argümana hazırlık	1, 2, 3, 5	4, 6
Argüman uygulama	7, 8, 10, 11, 14, 16, 17, 20, 22, 24, 25	9, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 23
Argüman analizi/değerlendirme	26, 30	27, 28, 29

Ölçek, beşli Likert tipi ölçme aracından oluşmakta ve *Kesinlikle Katılmıyorum*, *Katılmıyorum*, *Kararsızım*, *Katılıyorum*, *Kesinlikle Katılıyorum* şeklinde yanıt seçenekleri yer almaktadır. Olumlu ifadeler sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlandırılırken, olumsuz ifadeler ise sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlandırılmıştır. Buna göre ölçekten alınabilecek en düşük puan 30 iken en yüksek puan 150’dir. Öğretmen adaylarının ölçekteki her bir alt boyutundan

yüksek puan alması, Argümantasyona Yönelik Öz Yeterlik İnançlarına ilişkin doğru anlayışlar geliştirdiklerini göstermektedir.

**3.3.1.1. Argümantasyon öz yeterlik inancı ölçeği uygulaması.** Ölçek, öğretmen adaylarının argümantasyon yönelik öz yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla uygulama öncesi ön-test ve uygulama sonrası son-test şeklinde uygulanmıştır. Ölçeğin ön-test ve son-test uygulanması sırasında öğretmen adaylarının soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

**3.3.2. Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi (AYGA).** Öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik düşüncelerini değerlendirebilmek için araştırmacı tarafından bir anket hazırlanmıştır. Argümantasyon yönelik görüş anketi öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemini uygulama ve değerlendirme hususunda kendilerini yeterli gördükleri seviye ve argümantasyon ile ilgili düşünceleri konularını kapsayan açık uçlu 3 sorudan oluşmaktadır. Ankette yer alan soruların bir kısmı Ek 3'te verilmiştir.

**3.3.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketi uygulaması.** Anket, öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla uygulama öncesi ön-test ve uygulama sonrası son-test şeklinde uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının soruları daha rahat cevaplayabilmeleri için ön-test ve son-test uygulanması sırasında herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamıştır.

**3.3.3. Yapılandırılmış görüşmeler.** Öğretmen adaylarının çalışma süreci boyunca argümantasyonun bilimsel senaryolara entegrasyonu ile öz yeterlik inançlarının gelişimi hakkındaki düşüncelerini derinlemesine incelemek ve durumu daha açık bir hale getirmek için sahip oldukları tecrübeler doğrultusunda araştırma sonunda yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Gruplar ile yapılan görüşmeler esnasında belirtilen düşünceler kayıt altına alınmadığından fen bilgisi öğretmen adaylarından şahsi görüşlerini yazılı olarak bildirmeleri istenmiştir.

### 3.4. Verileri Toplama Süreci

Uygulama 13 hafta sürmüştür. Çalışma sürecindeki her haftada öğretmen adaylarına ikişer saat uygulama yapılmıştır. ATBS veri toplama süreci Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

#### *ATBS Veri Toplama Süreci*

Hafta	ATBS veri toplama süreci
1	Tüm sınıfa ön testlerin uygulanması ve çalışma gruplarının belirlenmesi
2	Argümantasyona yönelik bir sunum yapılması ve 1. örnek ATBS uygulamasının yapılması
3	2. ve 3. örnek ATBS uygulamalarının yapılması
4	4. ve 5. örnek ATBS uygulamalarının yapılması
5	Öğretmen adayları tarafından hazırlanan 1. ATBS uygulamalarının sunumu
6	Öğretmen adayları tarafından hazırlanan 2. ATBS uygulamalarının sunumu
7	Öğretmen adayları tarafından hazırlanan 3. ATBS uygulamalarının sunumu ve uygulama yapılması istenen ATBS seçimi
8	Uygulama yapılmasına karar verilen ATBS kazanımlarına yönelik PowerPoint sunumu yapılması ve uygulama basamaklarının anlatımı
9	Uygulama yapılmasına karar verilen ATBS kazanımlarına yönelik PowerPoint sunumu yapılması ve uygulama basamaklarının anlatımı
10	Öğretmen adayları tarafından yapılan uygulamaların sunumu
11	Öğretmen adayları tarafından yapılan uygulamaların sunumu
12	Öğretmen adayları tarafından yapılan uygulamaların sunumu
13	Tüm sınıfa son testlerin uygulanması

### 3.5. Araştırmanın Uygulama Süreci

Çalışma 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5-8. sınıf ‘‘Madde ve Doğası’’ konu alanı ile ilgili kazanımlara yönelik ATBS ile entegre edilmiş argüman soruları geliştirilmesi ve uygulamasını içermektedir. Ancak araştırmada ‘‘Canlılar ve Yaşam’’ ile ‘‘Fiziksel Olaylar’’ konu alanlarını kapsayan kazanımlara ilişkin bilimsel senaryolar ve argüman soruları da geliştirilmiştir. Yalnızca uygulaması yapılan bir ATBS örneği ‘‘Fiziksel Olaylar’’ konu alanı ile ilgili kazanımları kapsamaktadır. Araştırmanın uygulama süreci dört aşamadan oluşmaktadır:

Tablo 3

*ATBS Uygulama Süreci Aşamaları*

Aşama	ATBS uygulama süreci
1	Fen bilgisi öğretmen adayları araştırmacı tarafından argümantasyon ile ilgili bilgi edinme sürecini kapsayan bir eğitime tabi tutulmuştur. Eğitim sürecinin ilk haftasında öğretmen adaylarına AÖYÖ ve açık uçlu sorulardan oluşan AYGA uygulanmıştır. İkinci hafta argümantasyonun tanıtıldığı bir sunum sonrasında araştırmacı tarafından hazırlanan örnek ATBS uygulaması yapılmıştır. Üçüncü ve dördüncü haftalarda örnek ATBS uygulamalarına devam edilmiştir.
2	Öğretmen adayları her hafta bir senaryo olmak üzere üç hafta boyunca kazanımları kapsayan farklı konulara yönelik ATBS ve argüman soruları geliştirmişlerdir. Bu süreç dâhilinde araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına geliştirdikleri ATBS ve argüman sorularına yönelik dönütler verilmiştir.
3	Bu süreçte, önceki aşamada geliştirilen ATBS'den uygulanması istenilenin kazanımlarına yönelik öğretmen adaylarının kavramsal bilgi düzeylerini ve konuya hâkimiyetlerini sağlamak amacıyla tüm gruplar tarafından detaylı bilgiler içeren sunumlar yapılmıştır. Sunumlar iki hafta boyunca devam etmiştir. Bu sırada öğretmen adaylarına uygulamanın detayları hakkında bilgi verilmiştir.
4	Sonuncu aşamada öğretmen adayları tarafından öğrencilerle yapılan uygulamalar sunulmuştur. Çalışma gruplarında yer alan öğretmen adaylarından bazıları çok sayıda uygulama öğrencisine ulaşma imkânına sahip olamadıkları için uygulamalarını, ulaşabildikleri az sayıdaki öğrencilerle bireysel olarak yapmışlardır. Bireysel yapılan çalışmalarda öğretmen adayları tarafından grupça geliştirilen ve uygulanmasına karar verilen ATBS ve argüman soruları uygulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenciler ile uygulamasında gerekli izinler, öğretmen adayları tarafından alınmıştır. ATBS uygulama sunumları sonrasında fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Eğitim sürecinin son haftasında öğretmen adaylarına AÖYÖ ve açık uçlu sorulardan oluşan AYGA son testleri uygulanmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan ATBS içerikleri Tablo 4'te, öğretmen adayları tarafından geliştirilen ve uygulanan ATBS içerikleri Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 4

*Araştırmacı Tarafından Hazırlanan ATBS Konu İçerikleri*

ATBS numarası	Konu alanı	ATBS
1	Madde ve Doğası	Bir Çözünürlük Sohbeti
2	Canlılar ve Yaşam	Canlılar Nerede?
3	Fiziksel Olaylar - Madde ve Doğası	Bozuk Fırın
4	Dünya ve Evren	Gizemli Ay
5	Fiziksel Olaylar	Mutfak Lambası

Tablo 5

*Öğretmen Adayları Tarafından Hazırlanan ATBS Konu İçerikleri*

Grup numarası	Gruplardaki katılımcı sayısı (ÖA)	Ünite/Konu alanı	ATBS	Sınıf düzeyi
1	3	Madde ve Endüstri/Madde ve Doğası	Yanan Yemek	8
		Basınç/Fiziksel Olaylar	Karne Hediyesi	8
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Yiğit'in Yarıyıl Tatili	[5]
2	3	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi/Canlılar ve Yaşam	Bitkilerde Fotosentez	8
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Tuzlu Yollar	5
		Saf Madde ve Karışımlar/Madde ve Doğası	Çözünme mi Erime mi?	[7]
3	4	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi/Fiziksel Olaylar	Filozof ile Çocuk	8
		İnsan ve Çevre/Canlılar ve Yaşam	Ormanda Bir Gün	5
		Madde ve Endüstri/Madde ve Doğası	Asit mi Baz mı?	[8]
4	4	Basit Makineler / Fiziksel Olaylar	Basit Makine Diyalogu	8
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Ali'nin Hızlı Tren Macerası	5
		Madde ve Endüstri/Madde ve Doğası	Öğretmen-Öğrenci Diyalogu	[8]
5	4	Madde ve Isı/Madde ve Doğası	Binalarda Mantolama	[6]
		Saf Madde ve Karışımlar/Madde ve Doğası	Altın Günü	7
		Saf Madde ve Karışımlar/	Karışımların	7

6	4	Madde ve Doğası Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı/Canlılar ve Yaşam	Ayrıştırılması Su içsem yarıyor	6
		Madde ve Endüstri/Madde ve Doğası	Kardan Adam Erir mi?	8
		Basınç/Fiziksel Olaylar	Neden Sivri Kısmını Kullandı?	[8]
7	4	İnsan ve Çevre/Canlılar ve Yaşam	Sıtkı Dedenin Tarlası	5
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Maddenin Halleri	5
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Senaryo	[5]
8	4	Saf Madde ve Karışımlar/Madde ve Doğası	Kek Tarifi	[7]
		Madde ve Endüstri/Madde ve Doğası	Renk Değiştiren Gizemli Bitki	8
		Basınç/Fiziksel Olaylar	Kar Tatili	8
9	3	Basınç/Fiziksel Olaylar	Uludağ Gezisi	8
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Karlı Gün	5
		Madde ve Isı/Madde ve Doğası	Hafta Sonu Kahvaltısı	[6]
10	3	Madde ve Isı/Madde ve Doğası	En Uzağa Kim Atacak?	6
		Elektriğin İletimi / Fiziksel Olaylar	Ampul Parlaklığını Neler Etkiler?	6
		Madde ve Değişim/Madde ve Doğası	Genleşme Nedir?	[5]

Uygulaması yapılan ATBS [ ] ile gösterilmiştir.

### 3.5.1. Araştırmacının fen bilgisi öğretmen adayları ile örnek ATBS uygulaması.

Bu süreçte öğretmen adaylarının uygulamaları daha rahat kavramaları ve deneyim kazanmalarını sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 5 farklı ATBS örnek uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar öncesinde öğretmen adaylarına argümantasyon hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan ATBS örneklerinin bir kısmı Ek 4'te verilmiştir.

Örnek uygulamalarda öncelikle senaryoda yer alan karakterlerin ve hikâyenin tanıtımı yapılmıştır. Hemen ardından öğretmen adayları arasından karakterleri canlandırmak üzere oyuncular ve bilimsel senaryodaki olay akışını gösteren ara cümleleri seslendirmek için bir



konusmacı seçilmiştir. Rol dağılımı yapıldıktan sonra sınıftaki diğer öğretmen adayları seyirci konumunda olarak ATBS bir tiyatro oyunu gibi sahnelenmiştir. Oyun bitiminde, senaryodaki bilimsel kavramlar ve argümantasyon bileşenleri ile ilgili ATBS üzerine kısa bir tartışma ve yorum yapılmıştır. Sonraki adım, argümantasyon bileşenlerinin daha iyi anlaşılması ve argüman kurma becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla pratik bir uygulama içermektedir. Buna yönelik her ATBS sonunda bilimsel konuya uygun bir argüman sorusu bulunmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan argüman soruları örneklerinin bir kısmı Ek 4'te verilmiştir. Uygulamalı pratik sürecinde tüm gruplara argüman sorularının yer aldığı bir şablon dağıtılmış ve argüman kurlmaları için yeterli süre (takriben 30 dk.) verilmiştir. Bu süre zarfında öğretmen adayları konu içeriği ile ilgili kavramsal bilgiye ulaşma hususunda serbest bırakılmıştır. Süre bitiminde, grupların iddiaları karşılıklı olarak değerlendirilmiş ve farklı iddialar öne süren gruplar arasında birbirlerinin iddialarını çürütmek amacıyla, araştırmacı yönetiminde, argümantasyon sürecine uygun bilimsel tartışmalar yapılmıştır.

**3.5.2. Öğretmen adaylarının ortaokul öğrencileri ile ATBS uygulaması.** Araştırma grubunda yer alan öğretmen adayları, 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5-8. sınıf ünite kazanımlardan birini seçerek argümantasyon yöntemine uygun olacak şekilde, her grup 3 farklı ATBS olmak üzere, çalışma boyunca toplam 30 farklı ATBS ile birlikte bilimsel senaryolardaki kazanımlara yönelik 30 farklı argüman sorusu tasarlamışlardır. Öğretmen adayları tarafından yapılan ATBS uygulamalarında örnek uygulama adımları takip edilmiştir. Öğretmen adaylarının araştırmacı rehberliğinde geliştirdikleri ATBS ve argüman sorularından, Madde ve Doğası konu alanına ve araştırmanın yapıldığı döneme denk gelen Fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik kazanımları kapsayan senaryolar, uygulama için seçilmiştir. Uygulama, grup olarak yapılmıştır ancak izin konusunda sorun yaşayan ya da yeterli sayıda öğrenciye ulaşamayan öğretmen adayları, aynı ATBS ve argüman sorularına bağlı kalmak şartıyla, bireysel uygulama yapmışlardır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulamasında öncelikle öğrencilere argümantasyon yöntemi ile yapılan uygulama hakkında detaylı bilgiler verilerek tanıtım yapılmıştır. Hemen ardından uygulamaya ilişkin bilimsel konuya yönelik öğretmen adaylarının araştırmanın eğitim sürecinde hazırladıkları PowerPoint sunumları anlatılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından öğrencilere argümantasyon bileşenleri ile ilgili örnekler verilmiştir. Bir sonraki adımda ATBS’de yer alan kişiler ve hikâye metni tanıtılarak öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Daha sonra gönüllülük esasına dayanarak rollerin dağıtımı yapılmış ve bilimsel senaryo öğrenciler tarafından tiyatro şeklinde oynanmıştır (burada sınıftaki diğer öğrenciler seyirci konumundadır). Bir sonraki aşamada bilimsel senaryo metninin içeriği üzerine kısa bir değerlendirme ve yorum yapıldıktan sonra fen bilgisi öğretmen adayları tarafından araştırmacı rehberliğinde geliştirilen argüman soruları öğrenci gruplarına dağıtılmıştır. Bu süreçte argüman kurma ve argümantasyon bileşenlerini anlamada zorluk yaşayan öğrencilere gerekli açıklamalar öğretmen adayları tarafından yapılmıştır. Uygulama sürecinin sonraki adımında farklı iddialarda bulunan öğrenci grupları arasında öğretmen adaylarının yönetiminde bilimsel tartışmalar yapılmıştır. Son olarak öğretmen adayları tarafından öğrenci gruplarına verilen şablonlar toplanarak puanlama anahtarına göre değerlendirmeler yapılmıştır.

**3.5.2.1. Argüman sorularına verilen cevapların değerlendirilmesi.** Araştırmacı tarafından fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilen uygulamalı eğitim sürecinde ve öğretmen adaylarının öğrenciler ile gerçekleştirdikleri ATBS uygulamasında argüman sorularına yönelik Toulmin Argümantasyon Modelindeki bileşenlere verilen cevapların puanlaması Tablo 6’daki değerlendirme anahtarına göre yapılmıştır. Argüman sorularına verilen cevapların değerlendirilmesine ilişkin prosedür, öğretmen adaylarının ATBS uygulamasına yönelik öğrencilerin argüman kurma seviyelerini belirlemelerine rehberlik etmektedir. Toulmin’in argümantasyon bileşenleri anlama düzeylerine göre 0-3 arasında puanlandırılmıştır.

Tablo 6

*Argümantasyon Bileşenlerinin Değerlendirilme Anahtarı*

Anlama Düzeyi	Açıklama	Puan
Doğru açıklama	Geçerliliği olan tüm yönleriyle doğru açıklama	3
Kısmen doğru açıklama	Geçerli açıklamanın tüm yönlerini içermeyen cevaplar	2
Yanlış açıklama	Doğru olmayan bilgiler içerir	1
Boş	Tamamen yanlış bilgiler	0

**3.5.2.2. Argüman değerlendirme puanlama anahtarı.** Uygulamalı eğitim süreci ve öğretmen adaylarının öğrenciler ile yaptıkları uygulamalarda, ATBS' ye yönelik tasarlanan argüman sorularına verilen cevaplar doğrultusundaki argümanların gelişimi, öğretmen adayları tarafından, Tablo 7'de verilen 'Argüman Değerlendirme Puanlama Anahtarı' ile değerlendirilmiştir. Bu ölçek McNeill ve Krajcik (2011) tarafından geliştirilmiştir. Puanlama anahtarı argümanların zorluk derecesine göre basitten karmaşık düzeye doğru 4 varyasyon şeklinde incelenmektedir. En alt ve basit düzey varyasyon 1 iken en üst düzey ve ileri düzey ise varyasyon 4'tür. Argümantasyon sürecinde oluşturulan argümanların sayısı, doğruluğu ve argümanlar arasındaki uyumsal bağlantı arttıkça argümanların da seviyesi artmaktadır. Argüman seviyesinin artması da öğrencilerin bu süreç içerisindeki argüman kurma becerilerinin gelişimine işaret etmektedir. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için öğrenci argümanları değerlendirmesi gruplardaki tüm öğretmen adayları tarafından üzerinde fikir birliği sağlanarak yapılmıştır. Bireysel uygulamalarda argümanlar, grup üyelerinin işbirliği içerisinde çalışarak ortak bir karara varması sonucunda değerlendirilmiştir. İlgili prosedür fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik değerlendirme kriterlerini içeren çerçeveyi anlamalarını kolaylaştırmaktadır.



### 3.6. Verilerin Analizi

**3.6.1. Argümantasyon öz yeterlik ölçeğine verilen cevapların analizi.** Öz yeterlik ölçeğinden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences ) programı ile yapılmıştır. Verilerin analizi için öncelikle çalışma grubunun ön-test ve son-testteki puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı Skewness ve Kurtosis normallik analizleri ile incelenmiştir. Skewness ve Kurtosis normallik dağılımı test sonuçları Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8

*Skewness ve Kurtosis Normallik Dağılımı Test Sonuçları*

Ölçek Alt Boyutları	Test	N	Skewness	SS	Kurtosis	SS
Argümana Hazırlık	Ön test	36	1,172	,393	2,784	,768
	Son test		1,097	,393	1,871	,768
Argüman Uygulama	Ön test	36	,576	,393	1,792	,768
	Son test		,719	,393	1,668	,768
Argüman Analizi/ Değerlendirme	Ön test	36	-,130	,393	,582	,768
	Son test		-,392	,393	,808	,768
Toplam	Ön test	36	,786	,393	2,162	,768
	Son test		1,018	,393	2,270	,768

Test sonuçlarına göre AÖYÖ alt boyutları incelendiğinde ön-test argümana hazırlık (Skewn.=1,172; Kurt.=2,784) ve son-test argümana hazırlık (Skewn.=1,097; Kurt.=1,871), ön-test argüman uygulama (Skewn.=,576; Kurt.=1,792) ve son-test argüman uygulama (Skewn.=,719; Kurt.=1,668), ön-test argüman analizi/değerlendirme (Skewn.=,130; Kurt.=,582) ve son-test argüman analizi/değerlendirme (Skewn.=,392; Kurt.=,808), ön-test toplam (Skewn.=,786; Kurt.=2,162) ve son-test argüman analizi değerlendirme (Skewn.=1,018; Kurt.=2,270) normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Bu nedenle, çalışmanın başında ve sonunda tek gruplu örnekleme uygulanan ön-test ve son-testten alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı örneklem için t-testi uygulanmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda veriler aynı örneklemden elde edildiğinden bağımlı t-testi kullanılmıştır.

**3.6.2. Argümantasyona yönelik görüş anketine verilen cevapların analizi.** Açık uçlu sorulardan oluşan görüş anketi kişisel düşünce içerdiğinden ankette doğru veya yanlış cevap bulunmamaktadır. Bu açıdan veriler tematik kodlamaya dayalı içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, birbirine benzer verilerden elde edilen kavramları, kuramsal bir yapı oluşturacak şekilde, belirli temalar altında sınıflandırarak yorumlamaktır (Çepni, 2012). Bu nedenle ankette elde edilen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek düzenlenmiştir.

Ankette elde edilen veriler verilerin kodlanması, temaların tanımı ve organizasyonu, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere 4 aşamada analiz edilmiştir: Argümantasyona yönelik görüş anketi verilerinden elde edilen kavramlara göre kodlama yapılmıştır. Kodlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar kategorilere ayrılarak sınıflandırılmış ve her biri kendi içinde tutarlı temalar oluşturulmuştur. Daha sonra veriler kodlara ve temalara göre düzenlenerek bulguların detaylı bir şekilde tanımlanması ve yorumlanması yapılmıştır.

**3.6.3. Yapılandırılmış görüşmelerin analizi.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBS uygulama sürecine yönelik belirttikleri görüşler uygulama sürecindeki kavramsal boyutlardan yola çıkılarak tematik bir çerçeve içerisinde değerlendirilmiştir. Bu nedenle gerçek düşünceleri yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Organize edilen veriler ile bulgular arasında ilişkiler kurularak yorumlanmıştır.

## 4.Bölüm

### Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryoların (ATBS) fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları üzerindeki etkisini açıklamak amacıyla ön-test ve son-test olarak uygulanan Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği (AÖYÖ) ve Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi (AYGA) ile birlikte yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizinden ortaya çıkan bulgular sunulmuştur.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ‘fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon yöntemine uygun bilimsel senaryo ve argüman sorusu hazırlama, uygulama ve analiz/değerlendirme süreci hakkındaki öz yeterlik inançları nedir?’ şeklinde belirlenmiştir. Birinci alt problem ile ilgili argümana hazırlık, argüman uygulama ve argüman analizi/değerlendirme boyutlarından elde edilen verilerin analiz edilebilmesi için Ogan-Bekiroglu ve Aydeniz (2013) tarafından geliştirilen Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği (AÖYÖ) kullanılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının alt boyutlara ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için AÖYÖ çalışma öncesi ön-test ve çalışma sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ön-test ve son-test tek gruplu deneme modeli ile öğretmen adaylarının argüman hazırlık, argüman uygulama ve argüman analizi/değerlendirme süreçlerine yönelik öz yeterlik inançları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımlı örneklem için t-testi ile incelenerek  $\alpha=0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Örnekleme uygulanan AÖYÖ argümana hazırlık, argüman uygulama ve argüman analizi/değerlendirme alt boyutlarına ilişkin ön-test ve son-test sonuçlarının bağımlı örneklem için t-testi bulguları Tablo 9’da gösterilmiştir.



Tablo 9

*Alt Boyutlara İlişkin Bağımlı Örneklem İçin t-Testi Sonuçları*

Ölçek Alt Boyutları	Test	N	$X_{ort}$	SS	t	p	d
Argümana Hazırlık	Ön test	36	22,72	2,15	-3,66	,001*	-0,5
	Son test		23,94	2,16			
Argüman Uygulama	Ön test	36	68,69	5,59	-2,33	,026*	-0,54
	Son test		71,16	6,29			
Argüman Analizi/Değerlendirme	Ön test	36	17,05	2,58	-3,77	,001*	-0,5
	Son test		18,80	2,96			

\*p&lt;0,05

Tablo 9’da görüldüğü gibi birinci alt boyuta ilişkin ön-test ve son-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ( $t= -3,66$ ;  $p<0,05$  ) ve bu farkın orta düzeyde bulunduğu ( $d=0,5$ ) görülmektedir. Yapılan bağımlı örneklem t-testinde ATBS uygulamasının öğretmen adaylarının argümantasyona hazırlık sürecindeki öz yeterlik inançlarını artırdığı tespit edilmiştir.

İkinci alt boyuta ilişkin ön-test ve son-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ( $t= -2,33$ ;  $p<0,05$  ) ve bu farkın orta düzeyde bulunduğu ( $d=0,54$ ) Tablo 9’da görülmektedir. Bağımlı örneklem için yapılan t-testine göre ATBS uygulaması

ile öğretmen adaylarının argüman uygulama sürecindeki öz yeterlik inançlarının arttığı tespit edilmiştir.

Üçüncü alt boyuta yönelik Tablo 9'daki ön-test ve son-test analiz sonuçlarına bakıldığında bağımlı örneklem için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ( $t = -3,77$ ;  $p < 0,05$ ) ve bu farkın orta düzeyde bulunduğu ( $d = 0,5$ ) görülmektedir. Başka bir ifadeyle öğretmen adaylarının argüman değerlendirme sürecinde ATBS uygulamaları ile birlikte öz yeterlik inançlarının arttığı tespit edilmiştir.

Örnekleme uygulanan AÖYÖ ön-test ve son-test sonuçlarının bağımlı örneklem için genel t-testi bulguları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

*Bağımlı Örneklem İçin Genel t-Testi Sonuçları*

Test	N	$X_{ort}$	SS	t	p	d
Ön test	36	108,4722	9,12	-4,02	,000*	-0,55
Son test		113,9167	9,73			

\* $p < 0,05$

Tablo 10'da görüldüğü gibi bağımlı iki örnek t-testi ön-test ve son-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ( $t = -4,02$ ;  $p < 0,05$ ) ve bu farkın orta düzeyde bulunduğu ( $d = 0,55$ ) görülmektedir. Buna göre ATBS uygulamaları ile öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarında bir artma olduğu anlaşılmaktadır.

ATBS uygulaması süreci tüm boyutlar açısından genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili olumlu düşünceler geliştirdikleri ve uygulama

sonrası argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarının arttığı yönünde genel bir sonuca ulaşılmıştır.

## **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenciler üzerinde deneyimledikleri ATBS uygulamasından sonra argümantasyona yönelik görüşleri hangi yönde gelişmiştir?’ şeklinde belirlenmiştir. İkinci alt problem ile ilgili çalışma öncesi ve sonrası için öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi (AYGA) kullanılmış ve uygulama sonunda tüm öğretmen adayları ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

**4.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketinden elde edilen bulgular.** Öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili tutumlarını belirlemek için açık uçlu 3 sorudan oluşan AYGA ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Açık uçlu sorulardan elde edilen veriler tematik içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Ankette yer alan sorular aşağıdaki gibidir:

1. Sizce fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın avantajları nelerdir?
2. Sizce fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın sınırlılıkları nelerdir?
3. Öğretmen olduğunuzda fen öğretiminde argümantasyon yöntemini kullanmayı düşünüp düşünmediğinizi lütfen nedenleriyle belirtiniz.

**4.2.1.1. Argümantasyonun avantajlarına yönelik bulgular.** Argümantasyonun avantajları ile ilgili ön-test ve son-test uygulamalarında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu birden fazla görüş belirtmiştir. Bu görüşler kapsamında, argümantasyonun avantajlarına yönelik ön test uygulamasında 95, son test uygulamasında ise 96 ifade belirtilmiştir. Bütün cevapların birkaç kez okunmasının ardından analiz sonuçlarına göre kategoriler oluşturulmuştur; (a) bilimsel süreç becerileri, (b) yaşam becerileri, (c) bağlam temelli öğrenme, (d) aktif katılım, (e) özgüven, (f) bilimsel okuryazarlık, (g) kavram

yanılgılarını giderme, (h) anlamlı ve kalıcı öğrenme, (i) kanıtlama/dayanak oluşturma, (j) yapılandırmacı yaklaşım

Öğretmen adaylarının AYGA ön test ve son test uygulamalarında argümantasyonun avantajlarına yönelik görüş kategori ve alt kategorileri Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11

*Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Avantajları İle İlgili Anket*

*Görüşleri*

Kategori	Alt kategori	Ön-test		Son-test	
		f	%	f	%
Bilimsel süreç becerileri	Eleştirel düşünme	7	7.37	11	11.46
	Problem çözme	2	2.11	1	1.04
	Araştırma ve sorgulama	10	10.52	6	6.25
Yaşam becerileri	Yaratıcı düşünme	7	7.37	7	7.29
	İletişim/tartışma	12	12.63	17	17.71
	Analitik düşünme			1	1.04
	Takım çalışması			1	1.04
Bağlam temelli öğrenme		6	6.32	9	9.38
Aktif katılım		16	16.84	9	9.38
Özgüven		7	7.37	9	9.38
Bilimsel okuryazarlık		1	1.05		
Kavram yanılgılarını giderme		3	3.16	5	5.21
Anlamlı ve kalıcı öğrenme		16	16.84	17	17.71
Kanıtlama/dayanak oluşturma		7	7.37	3	3.13
Yapılandırmacı yaklaşım		1	1.05		

Argümantasyonun avantajlarına yönelik ön-test uygulamasında açık uçlu sorulara verilen en yaygın ifadenin aktif katılım (f=16; 16.84%) ve anlamlı ve kalıcı öğrenme (f=16; 16.84%) kategorileri olduğu görülmektedir. Bu kategorileri sırasıyla yaşam becerileri alt kategorisi iletişim/tartışma (f=12; 12.63%); bilimsel süreç becerileri alt kategorisi araştırma ve sorgulama (f=10; 10.52%) ve eleştirel düşünme (f=7; 7.37%); yaşam becerileri alt kategorisi yaratıcı düşünme (f=7; 7.37%); özgüven (f=7; 7.37%); kanıtlama/dayanak

oluşturma (f=7; 7.37%); bağlam temelli öğrenme (f=6; 6.32%); kavram yanılgılarını giderme (f=3; 3.16%); bilimsel süreç becerileri alt kategorisi problem çözme (f=2; 2.11%); bilimsel okuryazarlık (f=1; 1.05%) ve yapılandırmacı yaklaşım (f=1; 1.05%) kategorileri takip etmektedir.

Argümantasyonun avantajlarına yönelik son-test uygulamasında açık uçlu sorulara verilen en yaygın ifadenin anlamlı ve kalıcı öğrenme (f=17; 17.71%) ve yaşam becerileri alt kategorisine ait iletişim/tartışma (f=17; 17.71%) olduğu görülmektedir. Bu kategorileri sırasıyla bilimsel süreç becerileri alt kategorisi eleştirel düşünme (f=11; 11.46%); bağlam temelli öğrenme (f=9; 9.38%); aktif katılım (f=9; 9.38%); özgüven (f=9; 9.38%); yaşam becerileri alt kategorisi yaratıcı düşünme (f=7; 7.29%); bilimsel süreç becerileri alt kategorisi araştırma ve sorgulama (f=6; 6.25%); kavram yanılgılarını giderme (f=5; 5.21%); kanıtlama/dayanak oluşturma (f=3; 3.13%); bilimsel süreç becerileri alt kategorisi problem çözme (f=1; 1.04%); yaşam becerileri alt kategorisi analitik düşünme (f=1; 1.04%) ve takım çalışması (f=1; 1.04%) kategorileri takip etmektedir.

Tablo 11'deki ön-test bulguları genel olarak değerlendirildiğinde bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, aktif katılım ile anlamlı ve kalıcı öğrenme kategorileri argümantasyonun avantajlarına yönelik en fazla öne çıkan görüşler arasında yer almaktadır. Tablo 11'deki son-test bulguları genel olarak değerlendirildiğinde bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ile anlamlı ve kalıcı öğrenme kategorileri argümantasyonun avantajlarına yönelik en fazla öne çıkan görüşler arasında bulunmaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hizmet içi süreçte fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın avantajları ile ilgili AYGA uygulama öncesi ve sonrasına yönelik ifade ettikleri bazı görüşlerinden alıntılar Tablo 12'de verilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından argümantasyonun avantajlarına ilişkin belirtilen ifadelere yönelik örnekler doğrudan, bildirildiği gibi alıntı yapılarak aktarılmıştır.

Tablo 12

*Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Avantajları İle İlgili Ön-test ve Son-test Görüşlerinden Alıntılar*

	Ön-test Bazı görüşler	Son-test Bazı görüşler
Bilimsel süreç becerileri	<p>ÖA 35: Öğrencilere eleştirel düşünme becerisi kazandırır (Eleştirel düşünme).  ÖA 27: Öğrenciye belli bir konu ile ilgili senaryo kurarak probleme çözüm yolu bulmasını sağlar (Problem çözme).  ÖA 33: Öğrencilerde araştırma-sorgulama becerisi geliştirir (Araştırma ve sorgulama).  ÖA 14: Öğrenciler araştırma ve sorgulamaya yönlendirir (Araştırma ve sorgulama).  ÖA 36: Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişir (Eleştirel düşünme).</p>	<p>ÖA 10: Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirir (Eleştirel düşünme).  ÖA 8: Öğrencileri araştırma ve sorgulamaya teşvik ettiği için fen konularını derinlemesine öğrenmeye katkı sağlamaktadır (Araştırma-sorgulama).  ÖA 32: Çocukların eleştirel düşünme becerisi gelişir (Eleştirel düşünme)  ÖA 25: Öğrencileri problem çözmeye yöneltir (Problem çözme).</p>
Yaşam becerileri	<p>ÖA 3: Argümantasyon öğrencilerin yaratıcı fikirlerini ortaya çıkarır (Yaratıcı düşünme).  ÖA 8: Öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlar (İletişim).  ÖA 21: Argümantasyon sayesinde öğrenci konuşturulur. Tartışma ortamı oluşur. (İletişim/tartışma).  ÖA 28: Yaratıcılıkları artar (Yaratıcı düşünme).  ÖA 15: Beyin fırtınaları yapılarak değişik fikirlerin ortaya atılması konusunda argümantasyon etkili olabilir (Yaratıcı düşünme).  ÖA 28: Birbirleriyle olan iletişimleri güçlenir (İletişim).  ÖA 27: Farklı fikirler yürütmesini sağlar. Konuda farklı bakış açılarını ele alarak değerlendirme yaptırılır (Yaratıcı düşünme).</p>	<p>ÖA 36: Her grup kendi argümantasyon bileşenlerini oluşturduğu için işbirlikli öğrenme olur (Takım çalışması).  ÖA 17: Analitik düşünme becerisini geliştirir (Analitik düşünme).  ÖA 7: Öğrencilerin ufkunu genişleterek çok yönlü bakabilmelerini ve yeni bilgiler üretebilmelerini sağlar (Yaratıcı düşünme).  ÖA 26: Konuları tartışarak kavramalarını kolaylaştırır (Tartışma).  ÖA 19: Ben akran öğrenimini destekliyorum. Güzel argüman ortamları ve tartışma ortamı yaratıldığında öğrenciler sonunda bilimsel bilgiye ulaşacaklardır (İletişim/tartışma).  ÖA 10: Yaratıcı düşünme becerisini geliştirir (Yaratıcı düşünme).</p>

	<p>ÖA 22: Öğrencilerin tartışma becerilerini geliştiriyor (Tartışma).  ÖA 34: Öğrencilere doğru bilgiyi direkt olarak vermeyip tartışma ortamı yaratarak ulaşmasını sağlar (İletişim/tartışma).</p>	<p>ÖA 6: Argümantasyon yöntemi ile çocuklar bilgiyi doğrudan almıyorlar, tartışma yaparak kendileri buluyorlar (İletişim/tartışma).  ÖA 20: Öğrenciler fikir alışverişinde bulunabilirler (İletişim).  ÖA 37: Tartışma ortamı oluşturur (Tartışma).</p>
Bağlam temeli öğrenme	<p>ÖA 12: Yaşantıları ve ders kapsamı arasında bağlantı kurarak açıklama yapabilirler.  ÖA 32: Bilgiler ezbere dayanmaz, günlük hayatla ilişkilendirilir.  ÖA 30: Öğrencinin yaşamla dersin arasında bağlantı kurması sağlanır.</p>	<p>ÖA 18: İşlenen konu günlük hayatla bağdaştırılır.  ÖA 28: Kazanımların çoğu günlük hayatta karşılaştığımız olaylar olduğundan öğrenciler argümantasyon ile daha iyi öğreniyorlar.  ÖA 32: Fen konularını günlük hayatla ilişkilendirirler.</p>
Aktif katılım	<p>ÖA 29: Dersler daha aktif geçer. Öğrenci ilgisi artar.  ÖA 28: Öğrencilerin derse ilgisini artırır.  ÖA 18: Argümantasyonda öğrenci derste daha fazla aktif olur.  ÖA 9: Öğrencilerin derse katılımını artırır.  ÖA 10: Öğrencinin derse katılımını olumlu etkiler.</p>	<p>ÖA 18: Öğrencilerin ilgisini çekeceğinden derse olan katılımı artıracaklarını düşünüyorum.  ÖA 9: Derse aktif katılım sağlar.  ÖA 16: Öğrenci odaklı bir uygulama olmasından dolayı öğrenci aktif, öğretmen ise pasif konumdadır.  ÖA 19: Öğrencilerin derse olan ilgileri artacak ve daha motive bir şekilde hazırlanacaklardır.</p>
Özgüven	<p>ÖA 16: Kendi fikirlerini özgürce ifade etme ortamı oluşturur. Öğrencilerin özgüvenlerinin artmasını sağlar.  ÖA 25: Öğrencilerin kendine güvenebileceği bir ortam oluşturur.  ÖA 30: Daha özgüvenli bireyler yetiştirilebilir.</p>	<p>ÖA 34: Öğrencilerin iddialarını savunurken özgüvenlerinin artmasını sağlar.  ÖA 20: Topluluk önünde konuşabilme, kendilerini ifade edebilme yetenekleri gelişir.  ÖA 17: Öğrencilerin kendilerini ifade edebilmelerini sağlar.</p>
Bilimsel okuryazarlık	<p>ÖA 13: Bilimsel okuryazarlık becerisi kazandırır.</p>	

Kavram yanılgılarını giderme	<p>ÖA 9: Kavram yanılgılarını gidermede etkili olacağını düşünüyorum.</p> <p>ÖA 15: Öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılgılarını öğrenmede etkili olabilir.</p>	<p>ÖA 17: Kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında etkilidir.</p> <p>ÖA 3: Kavram yanılgıları önlenebilir.</p> <p>ÖA 33: Çocukların kavram yanılgılarının farkına varmalarını sağlar.</p> <p>ÖA 22: Bazı kavram yanılgılarını giderebilir.</p>
Anlamlı ve kalıcı öğrenme	<p>ÖA 34: Bilginin daha kalıcı ve anlamlı olmasına olanak sağlar.</p> <p>ÖA 16: Çocuklarda öğrenme kalitesi ve kalıcılığı artırmaktadır.</p> <p>ÖA 30: Öğrencilerin bilgiyi kendi yorumlarıyla bulmalarıyla daha kalıcı öğrenme gerçekleşir.</p> <p>ÖA 9: Dersi daha verimli hale getirerek kalıcı öğrenmeyi sağlar.</p> <p>ÖA 23: Öğretimin daha kalıcı olmasını sağlar.</p> <p>ÖA 6: Dersi öğrenci ile işlediğimiz için öğrencilerin daha kalıcı bir öğrenme yaşantısı geçireceklerini düşünüyorum. Anlatılan konu havada kalmayacak, öğrenci konunun neden ve sonuçlarını öğrenecek ve belirli bir mantığa oturtacaktır.</p>	<p>ÖA 21: Kalıcı öğrenmeyi sağlar. Tam ve anlamlı öğrenme gerçekleşir.</p> <p>ÖA 31: Kalıcı öğrenme sağlar.</p> <p>ÖA 24: Öğrencilerin öğrenecekleri konu ile ilgili yorum yapmasına olanak tanıyarak konunun kalıcı halde öğrenilmesini sağlar.</p> <p>ÖA 19: Argüman ortamlarında öğrenciler sonunda bilimsel bilgiye ulaşacak ve bilgi onlar için kalıcı hale gelecektir.</p> <p>ÖA 16: Edinilen bilgiler kalıcılık bakımından üst düzeydedir.</p> <p>ÖA 4: Öğrencinin bilgiyi anlamlandırması sağlanır.</p> <p>ÖA 6: Öğrenci kendi bir şeyler yaptığı için öğrenme daha kalıcı olur.</p>
Kanıtlama/dayanak oluşturma	<p>ÖA 36: Deliller, kanıtlar kullanılarak yapıldığı için daha net ve bilimsel bilgi elde edilir.</p> <p>ÖA 13: Öğrencilere anlatılan bilgileri dayanaklandırma çalışmalarında ispat ya da delillerle desteklenen çalışmalar, öğrencilerin konuya daha çok hakim ve daha bilgili olmalarını sağlar.</p> <p>ÖA 12: Savunma mekanizmaları geliştirerek ispat ve dayanaklandırma konusunda gelişim gösterebilirler.</p>	<p>ÖA 5: Konu ile ilgili iddiada bulunup bunu veri, gerekçe, destekleyici gibi bileşiklerle kanıtlamaya çalışır.</p> <p>ÖA 15: Argümantasyon yöntemi öğrencilerin düşündüklerine gerekçeler belirterek nedenlerini söylemelerini sağlar.</p>
Yapılandırmacı yaklaşım	<p>ÖA 35: Yapılandırmacı bir öğrenme olduğundan öğrenciyi merkeze alır. Öğrenciler yeni bilgileri mevcut bilgileri üzerine yapılandırır.</p>	



**4.2.1.2. Argümantasyon sınırlılıklarına yönelik bulgular.** Argümantasyonun sınırlılıklarına yönelik ön-test ve son-test uygulamalarında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu birden fazla görüş belirtmiştir. Bu görüşler kapsamında, argümantasyonun sınırlılıkları ile ilgili ön-test uygulamasında 83, son-test uygulamasında ise 74 ifade belirtilmiştir. Bütün cevapların birkaç kez okunmasının ardından analiz sonuçlarına göre kategoriler oluşturuldu; (a) yönetim, (b) fikir ayrılıkları/çatışmaları, (c) konudan sapmalar, (d) Kavramsal bilgi, (e) sonuçta belirsizlik, (f) sınıf/öğrenci düzeyi, (g) değerlendirme/analiz, (h) konu/kazanımlar, (i) kavram yanılgıları, (j) yanlış kavramlar, (k) çekingen öğrenciler

Öğretmen adaylarının AYGA ön-test ve son-test uygulamalarında argümantasyonun sınırlılıklarına yönelik görüş kategori ve alt kategorileri Tablo 13’de görülmektedir.

Tablo 13

*Öğretmen Adaylarının Argümantasyonun Sınırlılıkları İle İlgili Anket Görüşleri*

Kategori	Alt kategori	Ön-test		Son-test	
		f	%	f	%
Yönetim	Sınıf yönetimi	19	22.89	15	20.27
	Süre yönetimi	22	26.51	17	22.97
Fikir ayrılıkları/çatışmaları		6	7.22	3	4.05
Konudan sapmalar		9	10.84	2	2.70
Kavramsal bilgi	Öğrenci	3	3.61	2	2.70
	Öğretmen	3	3.61	3	4.05
Sonuçta belirsizlik		4	4.82	2	2.70
Sınıf/öğrenci düzeyi		6	7.22	9	12.16
Değerlendirme/analiz		1	1.20		
Konu/kazanımlar		3	3.61	5	6.75
Kavram yanılgıları		1	1.20	9	12.16
Yanlış kavramlar		2	2.41	3	4.05
Çekingen öğrenciler		4	4.82	4	5.41

Argümantasyonun sınırlılıklarına yönelik ön-test uygulamasında açık uçlu sorulara verilen en yaygın ifadenin, yönetim faktörü alt kategorileri süre yönetimi (f=22; 26.51%) ve

sınıf yönetimi (f=19; 22.89%) olduğu görülmektedir. Bu kategorileri sırasıyla konudan sapmalar (f=9; 10.84 %); fikir ayrılıkları/çatışmaları (f=6; 7.22%); sınıf/öğrenci düzeyi (f=6; 7.22%); sonuçta belirsizlik (f=4; 4.82%); çekingen öğrenciler (f=4; 4.82%), kavramsal bilgi alt kategorileri öğrenci (f=3; 3.61%) ve öğretmen (f=3; 3.61%); konu/kazanımlar (f=3; 3.61%); yanlış kavramlar (f=2; 2.41%); değerlendirme/analiz (f=1; 1.20%), kavram yanılgıları (f=1; 1.20%) kategorileri takip etmektedir.

Argümantasyonun sınırlılıklarına yönelik son-test uygulamasında açık uçlu sorulara verilen en yaygın ifadenin, ön-test uygulamasına benzer şekilde yönetim alt kategorileri süre yönetimi (f=17; 22.97%) ve sınıf yönetimi (f=15; 20.27%) olduğu görülmektedir. Bu kategorileri sırasıyla sınıf/öğrenci düzeyi (f=9; 12.16%); kavram yanılgıları (f=9; 12.16%); konu/kazanımlar (f=5; 6.75%); çekingen öğrenciler (f=4; 5.41%); fikir ayrılıkları/çatışmaları (f=3; 4.05%); kavramsal bilgi alt kategorisi öğretmen (f=3; 4.05%); yanlış kavramlar (f=3; 4.05%); konudan sapmalar (f=2; 2.70%); kavramsal bilgi alt kategorisi öğrenci (f=2; 2.70%); sonuçta belirsizlik (f=2; 2.70%) kategorileri takip etmektedir.

Tablo 13'teki ön-test ve son-test bulguları genel olarak değerlendirildiğinde yönetim kategorisinin fen öğretiminde argümantasyonun sınırlılıklarına yönelik belirgin bir şekilde öne çıkan görüş olduğu görülmektedir. Yönetim faktörün alt kategorilerini oluşturan sınıf yönetimi ve süre yönetimi ön-test son-test sonuçları karşılaştırıldığında süre yönetiminin sınıf yönetiminden daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hizmet içi süreçte fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın sınırlılıkları ile ilgili AYGA uygulama öncesi ve sonrasına yönelik ifade ettikleri bazı görüşlerinden alıntılar Tablo 14'te verilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından argümantasyonun sınırlılıklarına ilişkin belirtilen ifadelere yönelik örnekler doğrudan, bildirildiği gibi alıntı yapılarak aktarılmıştır.

Tablo 14

*Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Argümantasyonun Sınırlılıkları İle İlgili Ön-test ve Son-test Görüşlerinden Alıntılar*

	Ön-test Bazı görüşler	Son-test Bazı görüşler
Yönetim	<p>ÖA 33: Sınıf hakimiyetini sağlamak zor olabilir (Sınıf yönetimi).</p> <p>ÖA 30: Ders sürelerinin kısıtlı olması nedeniyle zaman problemi yaşanabilir (Süre yönetimi).</p> <p>ÖA 9: Süre açısından sorunlar yaşanabilir (Süre yönetimi).</p> <p>ÖA 5: Argümantasyon yöntemini kullanırken sınıf hakimiyeti sağlanmayabilir (Sınıf yönetimi)</p> <p>ÖA 15: Kalabalık olan sınıflarda bu tekniğin kullanılması sınıf içinde karmaşaya neden olabilir. Öğretmen tarafından iyi bir yönlendirme sağlanmazsa sınıfta kargaşa ortamı oluşabilir (Sınıf yönetimi).</p> <p>ÖA 24: Fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın tek dezavantajı zaman yetersizliğidir. Öğrencilerin konular üzerinde yorum yapmalarını, düşünmelerini sağlamak konuları yetiştirmede zaman yetersizliğinden problem oluşturmaktadır (Süre yönetimi).</p>	<p>ÖA 36: Sınıf mevcudu fazla olduğunda sınıfın hakimiyetini sağlamak açısından zor olabilir (Sınıf yönetimi).</p> <p>ÖA 17: Öğretmenin tartışma ortamını yönetmesi zor olabilir. Mevcudu çok olan sınıflarda uygulanması zordur (Sınıf yönetimi).</p> <p>ÖA 28: Zaman problemi ortaya çıkabilir (Süre yönetimi).</p> <p>ÖA 22: Yöntemi uygularken zaman iyi yönetilmiyorsa fazla zaman kaybı olabilir (Süre yönetimi).</p> <p>ÖA 15: Kalabalık sınıflarda uygulamak sınıf kontrolünün kaybedilmesine neden olabilir (Sınıf yönetimi).</p> <p>ÖA 25: Argümantasyon yöntemini kullanmada zaman sorunu yaşanabilir (Süre yönetimi).</p>
Fikir ayrılıkları/çatışmaları	<p>ÖA 34: Fikir ayrılıkları çok boyutlu tartışmalara dönüşebilir. Sınıf içi tartışmalar sınıf dışına taşınabilir.</p> <p>ÖA 13: Eleştirel ortamlar öğrenciler arasında gerilmelere sebep olabilir.</p> <p>ÖA 7: Öğrenciler arasındaki diyalog bazen tartışmaya dönüşebilir.</p> <p>ÖA 33: Tartışmalar sonucu ortaya çıkan farklı sonuçları ortak bir noktada toplamada zorluk yaşanabilir.</p>	<p>ÖA 18: Tartışma sırasında öğrenciler kendi fikirlerini savunurken münakaşa olabilir.</p> <p>ÖA 34: Tartışma ortamı ilerleyerek münakaşalara sebep olabilir. Öğrenciler iddialarını benimseyerek diğer arkadaşlarının iddialarını kabul etmemekte ısrarcı olabilirler.</p>

Konudan sapmalar	<p>ÖA 28: Düşünceler belirtilirken konu dışına çıkılabilir.</p> <p>ÖA 25: Konu alanından sapma, ortamdaki veya konudan uzaklaşma olabilir.</p> <p>ÖA 32: Öğrenci konudan sapabilir.</p> <p>ÖA 16: Tartışma sırasında konu dışı konuşmalar olabilir.</p>	<p>ÖA 9: Konunun merkezinden uzaklaşılabilir.</p>
Kavramsal bilgi	<p>ÖA 4: Öğretmen yeterli alan bilgisine ve güncel konulara sahip değilse argümantasyonu uygulamada yetersiz kalabilir ve amacına ulaşamayabilir (Öğretmen).</p> <p>ÖA 2: Öğrencinin konuyla ilgili bilgisi olmadığı durumlarda argümantasyon yöntemi etkili olmayabilir (Öğrenci).</p> <p>ÖA 15: Konu hakkında hiçbir fikri olmayan öğrenciler olabilir (Öğrenci).</p> <p>ÖA 17: Öğrencileri tartışmaya yönlendirmek için yeterli alan bilgisi gerekir (Öğretmen).</p>	<p>ÖA 17: Alan bilgisine hâkim olmayı gerektirir (Öğrenci/öğretmen).</p> <p>ÖA 26: Sınıfta uygulamak için öğretmenin konuya genel olarak hâkim olması gerekir (Öğretmen).</p> <p>ÖA 2: Öğrenci konuya hâkim değilse bileşenleri ayırt edemez (Öğrenci).</p>
Sonuçta belirsizlik	<p>ÖA 29: Bilimsel sonuca ulaşamayabiliriz.</p> <p>ÖA 27: Bazı argümanlarda belirli bir sonuca varılamaması ve verilen konu ile ilgili dayanakların bulunamaması.</p>	<p>ÖA 22: Tartışma bir sonuca ulaşmıyorsa bu bir dezavantaj olabilir.</p> <p>ÖA 29: Sonuca ulaşılabilir.</p>
Sınıf/öğrenci düzeyi	<p>ÖA 37: Alt düzey sınıflarda fen alanında argümantasyon kullanmak çok fazla yararlı olmayabilir. Argümantasyon kullanmak için öğrenciler belli bir seviyeye ulaşmalıdır. Fen alanındaki konular arasında belli bir bağlantı kurabilecek seviyede olmaları gereklidir.</p> <p>ÖA 35: Alt düzey sınıflarda uygulanamaz çünkü öğrenciler bilgi karşılaştırması yapabilecek düzeye gelmelidir.</p>	<p>ÖA 12: Argümantasyon çalışmalarının ilköğretim seviyesine uygun olmadığını düşünüyorum.</p> <p>ÖA 36: Sınıf seviyesi düşük olduğunda argümantasyon bileşenlerini uygulamada zorluk olabilir.</p> <p>ÖA 8: Argümantasyon yapılacak sınıfın seviyesi düşük olabilir ve sınıfta kaynaştırma öğrencileri yer alabilir. Bu noktada argümantasyon kullanmak uygun olmayabilir.</p>

	ÖA 30: Sınıfa uygun olmayan düzeyde argümantasyon gerçekleştirilirse öğrenme olmaz.	ÖA 25: Öğrenci düzeyine uygunluğu konusunda kararsız kalınabilir.
Değerlendirme/analiz	ÖA 36: Öğrencileri değerlendirmek zor olabilir.	
Konu/kazanımlar	ÖA 31: Her kazanım argümantasyon kullanımına uygun olmayabilir. ÖA 36: Her konu argümantasyon tekniğine uygun olmayabilir.	ÖA 37: Her konuya uygun olmayabilir. Daha çok açık uçlu ve yorumlanabilir konular olması gerektiğini düşünüyorum. ÖA 30: Bütün fen konularında uygulanması güç bir yöntemdir. ÖA 31: Her kazanım uygun olmayabilir.
Kavram yanlışları	ÖA 26: Kavram yanlışlarına neden olabilir ve öğretmen o anda yönetme durumunda olduğu için bunu fark etmeyebilir.	ÖA 3: Kavram yanlışları oluşabilir. ÖA 20: Kavram yanlışısına sebep olabilir. ÖA 16: Kavram yanlışısına yol açabilecek durumlarda müdahale zor olabilir.
Yanlış kavramlar	ÖA 32: Konuyu yanlış bilen biri çok iyi savunduğu için diğer öğrencilerin aklında yanlış bilgiler yer edinebilir.	ÖA 29: Yanlış iddialar akılda kalabilir. ÖA 20: Öğrenci yanlış bilgiyi savunabilir.
Çekingen öğrenciler	ÖA 31: Öğrenciler fikirlerini ifade etmekten çekinebilirler. ÖA 33: Çekingen öğrenciler fikirlerini söylemekte zorlanabilirler.	ÖA 29: Tüm öğrenciler katılmak istemeyebilir.

**4.2.1.3. Öğretmen adaylarının mezun olduklarında fen öğretiminde argümantasyon kullanımına yönelik bulgular.** Öğretmen adaylarının mezun olduklarında fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşünüp düşünmediklerini nedenleriyle birlikte açıklamaları

istenmiştir. Bu açıklamalar kapsamında örneklemin oldukça büyük bir kısmının öğretmen olduklarında argümantasyonu kullanmayı düşündüklerine yönelik bulgular elde edilmiştir (Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon ile daha önce karşılaşmamış olma ihtimaline karşı ön-test uygulamalarından önce argümantasyonu tanıtan bir sunum yapılmıştır).

Ön-test görüşlerine göre öğretmen adaylarının tamamı genel olarak fen öğretiminde argümantasyonu kullanmayı düşündükleri doğrultusunda görüş bildirmişlerdir.

Argümantasyon kullanma yoğunluğu öğretmen adayları tarafından avantajlar ve sınırlılıklar kapsamında değerlendirilerek açıklamalara dâhil edilmiştir. Buna göre ön-test uygulamasında araştırmaya katılan öğretmen adaylarından 26'sı avantajlar kapsamında değerlendirerek öğretmen olduklarında argümantasyonu kullanmayı düşündüklerini açık bir şekilde belirtmişlerdir. Diğer 10 öğretmen adayı ise sınırlılıklar kapsamında değerlendirerek argümantasyonu sürekli olmasa da kullanacaklarını ifade etmişlerdir.

Fen derslerinde argümantasyon kullanımlarına yönelik son-test görüşlerine göre araştırmaya katılan 32 öğretmen adayı fen öğretiminde argümantasyonu kullanmayı düşündükleri yönünde görüş bildirmiştir. Buna göre son-test uygulamasında 13 öğretmen adayı avantajlar kapsamında değerlendirerek argümantasyon kullanmayı düşündüklerini açık bir şekilde ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından 19'u ise sınırlılıklar kapsamında değerlendirerek argümantasyonu fen öğretiminde belirli dönemlerde kullanmayı düşündükleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Sadece 4 öğretmen adayı argümantasyonu sınırlılıkları doğrultusunda değerlendirerek kullanmayı düşünmediklerini açıkça belirtmişlerdir.

**4.2.2. Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBS uygulaması ile argümantasyona yönelik yaklaşımlarının genel bir değerlendirmesini içeren ve uygulama sonrasındaki sunumlar sırasında yapılan görüşmelerde sözlü bir biçimde ifade ettikleri şahsi düşüncelerini yazılı olarak belirtmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan yapılandırılmış görüşmeler ile öz yeterlik inançlarına ilişkin

daha açıklayıcı bilgiler elde etmek amaçlanmıştır. Bu görüşmelerde öğretmen adaylarına yöneltilen sorular aşağıdaki gibidir:

1. Uygulama sırasında yaşadığınız zorluklar nelerdir?

2. Bu zorluklar argümantasyon yöntemiyle uygulama konusundaki öz yeterlik inancınız nasıl etkiledi?

**4.2.2.1. ATBS uygulaması sırasında öğretmen adayları tarafından karşılaşılan zorluklara yönelik bulgular.** ATBS uygulama sürecinde öğretmen adayları genel olarak sınırlılıklar kapsamında zorluklar yaşadıklarını belirttiler. Ancak, AYGA ön-test ve son-test uygulamasında yer alan sınırlılıklardan farklı olarak öğrenci motivasyonu hususunda ciddi derecede sorun yaşandığı elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. Sadece bir fen bilgisi öğretmen adayı ATBS uygulaması sırasında herhangi bir zorlukla karşılaşmadığını ifade etmiştir. Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde sorunlara ilişkin 60 ifade belirtilmiştir. Veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek düzenlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sırasında yaşadıkları zorluklara yönelik görüş kategori ve alt kategorileri Tablo 15’te görülmektedir.

Tablo 15

*ATBS Uygulaması Sırasında Karşılaşılan Zorluklara Yönelik Görüşme Analiz*

*Bulguları*

Kategori	Alt kategori	f	%
Yönetim	Sınıf yönetimi	12	20
	Süre yönetimi	3	5
Konudan sapmalar		1	1.7
Kavramsal bilgi	Öğrenci	22	36.7
	Öğretmen	8	13.3
Sınıf/öğrenci düzeyi		5	8.3
Değerlendirme/analiz		1	1.7
Kavram yanılgıları		2	3.3
Çekingen öğrenciler		2	3.3
Öğrenci motivasyonu		4	6.7

Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından uygulama sırasında karşılaşılan sorunlara ilişkin belirtilen ifadelere yönelik örnekler doğrudan, bildirildiği gibi alıntı yapılarak aktarılmıştır. Öğretmen adaylarının ATBS uygulaması sırasında karşılaştıkları zorluklara yönelik bazı görüşleri aşağıdaki gibidir:

*ÖA 16: Sınıfın kalabalık olması nedeniyle sınıf hâkimiyeti kurmak güçleşti.*

*Tartışmadan sapmalar oldu ve bazen konu dışına çıkıldı (Sınıf yönetimi/Konudan sapmalar)*

*ÖA 13: Öğrenciler uygulama sırasında bir sorun oluşturmadı. Uygulamamızı kolay bir şekilde yaptık.*

*ÖA 30: Argümantasyon bileşenlerini anlatmakta zorlandık. Bu bizim deneyimsizliğimizden kaynaklanmış olabilir fakat birkaç kere daha bu uygulamayı sınıfta yaparsak hem öğrencilerin bileşenleri daha iyi kavrayacağını hem de biz deneyim kazanarak sorulara daha iyi yanıt verebileceğimi düşünüyorum. Bunun biraz deneyimle doğru orantılı olduğunun farkına varmış oldum böylece (Öğretmen).*

*ÖA 31: Öğrenciler sınırlayıcı ve çürütücü bileşenleri bulmakta oldukça zorlandılar. Sorular sorarak, ipuçları vererek süreci hızlandırdık. Grup tartışmalarında ortak sonuca varmak için çok vakit harcadılar. Öğrencilerin sorularını yanıtlamak ve doğru yola ulaşmalarını sağlamak için iyi bir alan bilgisine sahip olunması gerektiğini düşünüyorum. Uygulama esnasında bu yönden kendimi geliştirmeyi düşündüm(Öğrenci/Süre yönetimi/ Öğretmen).*

*ÖA 26: Uygulama sırasında çocuklara kavramları anlatırken zorlandım. Örnekler vererek açıklamalarımı tekrarladım. Buna rağmen çürütücü kavramı anlaşılmadı ve bu da beni zorladı. Kendi aralarında tartışmalar çok oldu. Kontrol etmekte bazen zorlandım (Öğrenci/Sınıf yönetimi).*

*ÖA 19: Uygulama sırasında yaşadığım en büyük zorluk sınıfın kontrolünü sağlamak oldu. Gruplar fikir alışverişinde bulunurken çok ses oldu. Gürültünün olmasını doğal*



*karşıyorum. Öğrencinin tartışması en önemli takdir bence. Sadece ses düzeyinin daha aza indirgenmesi gerekiyor. Bunu da ilerleyen uygulamalarımda başaracağımı düşünüyorum (Sınıf yönetimi).*

*ÖA 22: Sınırlayıcı ve çürütücü, destekleyici ve gerekçe bileşenleri arasındaki farkı açıklamakta zorlandım. Bu yöntemi uygularken bilgilere ve kavramlara yeterince sahip olmadığımı fark ettim. Biraz da puanlama kısmında zorlandım (Öğretmen/Değerlendirme-analiz).*

*ÖA 3: Çocuklar bilimsel argümantasyon yöntemiyle ilgili bilgi sahibi olmadıkları için çok fazla açıklama gerekti. Argümantasyon yöntemine bu dersi almadan önce hâkimiyetim yoktu. Öğrencilerle uygulama sırasında çektiğim zorluklar sayesinde öğrenmiş oldum (Öğretmen/ Öğrenci).*

*ÖA 28: Öğrenciler birbirleri ile fikir alışverişi yaparken sınıf kontrolünde zorluklar yaşadım. Bazı anlarda kavram yanılgısı yaşandı fakat onlara kavramı açıklayarak sorunu çözdüm (Sınıf yönetimi/Kavram yanılgıları).*

*ÖA 10: Çocuklar böyle bir bilimsel çalışmayla ilk defa karşılaştıkları için ilk başta ne yapacaklarını anlamada bayağı zorlandılar. Ancak günlük eğitim akışı sırasında aslında bu bileşenleri içeren bir ders planı işledikleri için adapte olmaları uzun sürmedi. Günlük hayattan bir senaryoyla çalışma yaptığımız için ifadelerinde çekinmeden ve akıcı bir dil kullanabildiler. Bilimsel bir çalışmada grup halinde çalıştıkları için ilgiyle yaklaştılar. Bundan sonraki yaşamlarında sorgulayıcı olacaklarını dile getirdiler (Öğrenci).*

*ÖA 5: İlk olarak argüman bileşenlerinin ne olduğunu anlatmakta zorlandım. Ama bilimsel senaryoyu verdiğimde anladıklarını gördüm (Öğrenci).*

*ÖA 6: Uygulamada zorlandığımız konu öğrencilerin baştaki ilgisiz tavırlarıydı. Okulun son haftasına denk geldiği için öğrenciler ders yapmak istemediler. Ancak*

uygulamayı yapınca dersler genelde düz anlatımla işlendiği için argümantasyon yöntemi bazı öğrencilerin dikkatini çekti (Öğrenci motivasyonu).

ÖA 15: Sınıfın kalabalık olması grupları oluştururken zorluklar yaşamamıza neden oldu. Aynı zamanda öğrenciler grup çalışması etkinliklerine alışık olmadıkları için kontrol kısmında sorunlar yaşadık. Onlara daha önce argümantasyon çalışması yapılmadığı için bileşenleri ayrıntılı olarak açıklamak durumunda kaldık (Sınıf yönetimi/Öğrenci).

ÖA 12: Argümantasyon bileşenlerini tek tek açıklamamıza rağmen bazı karışıklıklar oldu. Bileşenleri ayırt edemediler. Bunun sebebinin böyle bir çalışmaya ilk kez katıldıklarından kaynaklandığını düşünüyorum. Öğrenciler konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarından dolayı var olan iddiasını desteklemekte sorun yaşadı. Çalışmanın yapıldığı saatlerin önemli olduğunu düşünüyorum. Akşam saatlerinde olduğu için dikkatleri dağınmaktı (Öğrenci/Öğrenci motivasyonu).

ÖA 21: Uygulama esnasında argümantasyon bileşenlerini açıklamada zorlandım. Öğrenciler anlamakta güçlük çektiler. Tekrar tekrar anlattım. Kontrolü sağlamakta zorlandım (Öğrenci/Sınıf yönetimi).

ÖA 2: Öğrenciler konuya hâkim olmadıkları için argüman bileşenlerini yazmakta zorlandılar. Argüman bileşenlerini yazmayan gruplar uygulama sonundaki tartışmada etkin katılım gösteremediler. Tartışmaya katılan grupların ve fikirlerin az oluşundan dolayı tartışma uzun sürmedi (Öğrenci).

ÖA 8: Öğrencilerin ilk defa böyle bir uygulamayla karşılaşmaları büyük bir sorun oluşturdu. Uygulamaya geçmeden önce argüman bileşenlerini ne kadar örnek vererek açıklasam da tam olarak anlayamadılar ve bileşenleri istenilen şekilde oluşturamadılar (Öğrenci).

ÖA 27: Uygulama sırasında yaşadığım zorluklar; basamaklar öğrenci tarafından tam olarak anlaşılmadığı için ve konularda da öğrencinin hazırbulunuş seviyesi düşük

*olduğundan kavram yanlışları yaşandı. Bu sebeple argüman şablonundaki basamaklarda verimli ve doğru net cevaplar alamadım. Beni etkileyen nokta argümantasyon yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin seviyelerine uygun olup olmadığı konusundaki tereddütlerim (Kavram yanlışları/ Öğrenci/Sınıf/öğrenci düzeyi).*

*ÖA 7: Kısıtlı bir zaman diliminde uygulama yapmaya çalıştık. Öğrencilerin alışkın olmadığı hatta ilk defa karşılaştıkları bir ders işleniş şekliydi. Aralarında katılmak istemeyeler oldu. Argüman bileşenlerini anlamakta zorlandılar. Birkaç kez tahtaya yazıp anlatmak durumunda kaldığımız için zaman sorunu yaşadık. Grupla çalışma yaptıkları için ses yükseldi (Süre yönetimi/Öğrenci motivasyonu/Öğrenci).*

*ÖA 9: Uygulamayı yaparken yöntem öğrencilere yabancı geldiğinden çekinenler oldu, yanlış yapmaktan korkanlar ve katılmak istemeyenler oldu. Onları cesaretlendirmede biraz zorlandım. Süre de kısıtlıydı ve uygulamayı yetiştirirken sorun yaşadım (Öğrenci-yöntem/Öğrenci motivasyonu/Süre yönetimi).*

*ÖA 14: Öğrencilere senaryo okumadan önce rol verirken biraz zorlandık. Çünkü herkes rol almak istedi. Bu sırada biraz gürültü yaşandı (Sınıf yönetimi).*

*ÖA 25: Uygulama sırasında ben argümantasyon tekniğine çok hakim olmadığım için biraz zorlandım. Ama örnekler vererek daha iyi anlamalarını sağladım. Yöntem konusunda kendimi daha çok geliştirmem gerektiği düşüncesi oluştu. Kendimi çok yeterli hissedemedim (Öğretmen).*

*ÖA 34: Öğrenciler 8.sınıf oldukları için LGS sınavları yaklaşmıştı. Stres ve kaygıları yüksekti. Argümantasyon bileşenlerini daha önce duymadıkları için bize sürekli soru sordular. Bu da sınıfta sesli bir ortam yarattı. Bazı gruplar argümantasyon bileşenlerinin birkaçına cevap veremediği için diğer grupların cevaplarına baktı. Bu da sınıf hâkimiyetini bizler için zorlaştırdı (Öğrenci motivasyonu/ Sınıf yönetimi).*

*ÖA 20: Öğrenciler gerekçe ve verinin ayırımına varmakta zorlandılar. Bu basamakları daha anlaşılır hale getirmeye çalışırken biraz zorlandım. Asıl zorlandığım yer öğrencileri yönlendirme konusu oldu. Bilgiyi tam vermemekle birlikte desteklemeye çalışırken bu durum beni heyecanlandırıp biraz strese girmeme sebep oldu (Sınıf yönetimi).*

*ÖA 29: Uygulama sırasında öğrenciler bileşenleri kavramakta zorlandılar. Bu yüzden ipuçları ile onları yönlendirmek zorunda kaldık. Daha önceden kullanmadıkları bir teknik olduğu için yaptıklarından emin olamadılar. Derslerde daha çok geleneksel yöntem kullanıldığı için aralarındaki tartışma ortamında da karmaşa yaşandı (Öğrenci/ Sınıf yönetimi).*

**4.2.2.2. Öz yeterlik inançlarına yönelik bulgular.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBS uygulaması sürecinde karşılaştıkları zorlukların argümantasyon ile ilgili öz yeterlik inançları üzerinde oldukça farklı etkileri saptanmıştır. Buna göre, 9 öğretmen adayı uygulama sırasında yaşadıkları zorlukların öz yeterlik inançlarını olumlu yönde etkileyerek artırdığına ilişkin görüş belirtirken, 1 öğretmen adayı uygulamada yaşadığı zorlukların öz yeterlik inancını hem olumlu hem olumsuz yönde etkilediğini açıklamıştır. 9 öğretmen adayı ise bu zorlukların öz yeterlik inançları üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etki oluşturmadığına yönelik sadece ilgili zorluklar konusunda kendilerini bu yönde geliştirmeleri gerektiğini fark ettiklerini beyan etmişlerdir. Sadece 3 öğretmen adayı uygulama sırasında karşılaştıkları zorlukların argümantasyon hakkındaki öz yeterlik inançlarını olumsuz yönde etkileyerek azalttığına dair görüş belirtirken, 14 öğretmen adayı ATBS uygulamasının argümantasyon ile ilgili öz yeterlik inancına etkisine yönelik herhangi bir görüş bildirmemiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından uygulama sırasında karşılaşılan sorunların öz yeterlik inançları üzerindeki etkisine ilişkin belirtilen ifadelere yönelik örnekler doğrudan, bildirildiği gibi alıntı yapılarak aktarılmıştır. Öğretmen adaylarının ATBS uygulaması sırasında yaşadıkları zorlukların öz yeterlik inancı üzerindeki etkisine yönelik bazı görüşleri aşağıdaki gibidir:

ÖA 14: *Bu çalışma sayesinde kendimizde geliştirdiğimiz yönler oldu. Sınıf yönetimi olsun, öğrencilere karşı tutumumuz olsun iyi şekilde ilerledi. Bu çalışma öz yeterlik inancımı olumlu etkiledi ve geliştirmemi sağladı.*

ÖA 33: *Grupça tartışma yaparken sınıf yönetimi biraz bozuldu ama daha sonra topladık. Bu sayede sınıfı kontrol etmeyi başararak kendimize olan öz yeterlik inancımız arttı.*

ÖA 8: *Argümantasyon yönteminin her koşulda uygulanamayacağına dair düşünce geliştirdim. Öğrencilerin öncelikle soruda geçen kavramlarla ilgili kavram yanılgıları bulunmaktaydı ve argüman bileşenlerini açıklamakta zorluk yaşamaları da yaş düzeylerine göre uygun olmadığını düşündürdü. Bu da öz yeterlik inancımı biraz azalttı.*

ÖA 27: *Öğrencilere bu yöntemi uygulayabilmem için öz yeterliliğim açısından daha fazla bilgiye sahip olmam ve uygulama yapmam gerektiğini düşünüyorum.*

ÖA 17: *Tartışmayı yönetebilme konusunda kendime güveniyorum ancak alan konusunda kendimi geliştirmeden bunun mümkün olabileceğini düşünmüyorum.*

ÖA 3: *Öz yeterlik inancım hem olumlu hem olumsuz yönde etkilendi ve kendi eksiklerimi daha iyi anlayabildim.*

ÖA 10: *Öğrenciler kendi aralarında konuşmaya başlayınca sınıf hâkimiyetinde zorlandık. Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında öğrendiğimiz bilgilerle sınıf hakimiyetini sağlamayı başardık. Düzeni sağlayınca öz yeterlik inancımız arttı.*

ÖA 7: *Kendi sınıfın olmaması ve zamanımın çok kısıtlı olması öz yeterlik inancımı düşürdü. Oysaki çok keyifli ve öğretici bir uygulama.*

ÖA 32: *Ben yöntemi açıklarken yeterince iyi anlatamadığım için öğrenciler anlamamış olabilirler. Bu konuda kendimi yetersiz hissettim ve bununla ilgili kendimi geliştirmem gerektiğini düşündüm.*

*ÖA 35: Argümantasyon yöntemini tam anlamıyla kavrayabildiğim için öz yeterlik inancımı olumlu bir şekilde etkiledi. Argümantasyon yöntemi konusunda öğrencileri bilgilendirmek için kendimi yeterli buluyorum.*

*ÖA 4: Bir öğretmen adayı olarak öğrencilerin konuyu analiz etmek için uğraştıklarını gördükten sonra bu yöntemi uygulamak istedim. Öz yeterlik anlamında birkaç uygulama ile daha iyi olabileceğimi düşünüyorum.*

*ÖA 19: Gruplar fikir alışverişinde bulunurken derse ilgisiz birkaç kişi tespit edip onları derse katmayı başardım. Bu durum öz yeterlik inancımı sarsmadı.*

*ÖA 6: Öğrenciler argümantasyon basamaklarını anlamakta biraz zorlandılar. Bu benim öz yeterlik inancımı düşürmedi. Bir ders boyunca bu konu üzerinde durduk ve iyice anlaşıldığından emin olduk.*

*ÖA 26: İlk defa böyle bir uygulama yaptıkları için başta yapmak istemediler, güdüleme konusunda biraz zorlandım. Bu durum öz yeterlik inancımı etkilemedi çünkü çocuklar da böyle bir durumla ilk defa karşı karşıya geldiler, benim de ilk deneyimim olduğu için zorlandım. Meslek hayatımda çocuklara uygulamayı ve uyguladıkça geliştireceğime inanıyorum.*

*ÖA 31: Öğrencilerin sorularını yanıtlamak ve doğru yola ulaşmalarını sağlamak için iyi bir alan bilgisine sahip olunmasını düşünüyorum. Uygulama esnasında bu yönden kendimi geliştirmeyi düşündüm. Etkili bir argümantasyon yapılabilmesi için öğretmenin kaliteli ve düşündürücü sorular sorması gerektiğine inandım. Öz yeterlik inancımı alan bilgisi ve kaliteli soru sormadaki eksiklik etkiledi.*

*ÖA 25: Yöntem, aktif katılım sağlamada ve düşünme becerilerini geliştirmede çok iyi bir yöntem. Benim yöntem konusunda daha çok kendimi geliştirmem düşüncesi oluştu. Kendimi çok yeterli hissedemedim.*

*ÖA 20: Alan bilgisinde ve yönlendirme konusunda eksiksiz olduğumu düşünene kadar yöntemi uygulayabileceğimi düşünmüyorum. Yeterli olmadığını gördüm.*

*ÖA 30: Birkaç kere daha bu uygulamayı sınıfta yaparsak hem öğrencilerin bileşenleri daha iyi kavrayacağını düşünüyorum hem de biz deneyim kazanarak sorulara daha iyi yanıt verebileceğimizi düşünüyorum. Bunun biraz deneyimle doğru orantılı olduğunun farkına varmış oldum böylelikle.*

## 5.Bölüm

### Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgular neticesinde araştırmanın sonuçları somut bir biçimde ifade edilerek tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Tartışma

**5.1.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma.** Araştırmada ATBS uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon hakkındaki öz yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılığa neden olup olmadığı incelenmiştir. Toplam puanlar için bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre ATBS'nin fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılık oluşturduğu ( $p= ,000$ ) sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekte yer alan tüm boyutların genel olarak değerlendirildiği test sonuçları ortalamalara göre mukayese edildiğinde ön-teste oranla son-testte artış olduğu görülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarındaki anlamlı farklılığın olumlu yönde olduğu kanaatine varılabilir. Aydeniz ve Özdilek (2016) çalışmalarında benzer şekilde pozitif etkiyi destekleyen anlamlı farklılıklar bulmuşlardır.

Araştırmada kullanılan öz yeterlik ölçeğinde argümana hazırlık, argüman uygulama ve argüman analizi/değerlendirme olmak üzere üç alt boyut bulunmaktadır. Argümana hazırlık alt boyutuna ilişkin yapılan analizde ATBS'nin öğretmen adaylarının argümantasyona hazırlık sürecindeki öz yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılık oluşturduğu ( $p= ,001$ ) ve ilgili alt boyuta yönelik ön-test son-test ortalamaları kıyaslandığında bu farklılığın olumlu yönde olduğu sonucuna varılmıştır. Argüman uygulama alt boyutuna yönelik yapılan analizde ATBS'nin öğretmen adaylarının argüman uygulama sürecindeki öz yeterlik inançlarında anlamlı farklılık oluşturduğu ( $p= ,026$ ) ve ilgili alt boyuta dair ön-test son-test ortalamaları karşılaştırıldığında bu anlamlı farklılığın olumlu yönde olduğu görülmektedir. Argüman analizi/değerlendirme alt boyutu ile alakalı yapılan analizde ATBS'nin öğretmen adaylarının argüman değerlendirmeye yönelik süreçteki öz yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılık



oluşturduğu ( $p=,001$ ) ve ilgili alt boyuta ait ön-test son-test ortalamaları karşılaştırıldığında bu anlamlı farklılığın olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifadeyle araştırma ölçek boyutları açısından bütün olarak değerlendirildiğinde ATBS uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon hakkındaki öz yeterlik inançları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

İlköğretim öğretmen adaylarının fen öğretimine olan güven eksikliği ilköğretimde fen bilgisi öğretiminin ilgi ve eleştiri alanı olmaya devam etmesi sorununun önemli bir parçasıdır (Avery & Meyer, 2012). Bu nedenle öğretmenlerin fen öğretimine yönelik sahip oldukları ve bir anlamda kendine güven ve inancın göstergesi olan öz yeterlik inancı öğretimin niteliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Ancak öz yeterlik, öz güvenden farklı olarak belirli bir eylem ya da alanı ifade etmektedir (Kurbanoğlu, 2004). Buna göre öz yeterlik inancı öğretme niteliğini ve sürekliliğini çift yönlü bir şekilde etkileyerek eğitim sürecinin düzenlenmesinde yol gösterici olmaktadır (Azar, 2010). Öz yeterlik inancı, öğretmenliğin gerektirdiği mesleki yeterlikleri yerine getirebilen ve karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebilen öğretmenlerin yetiştirilmesi açısından önemli bilgiler sağlamaktadır (Yeşilyurt, 2013). Öğretmen adaylarının öz yeterlik algılarının yüksek olması, onların öğretmenlik mesleğine yönelik gereken tüm yeterliklere sahip olması ve öğretmenlik mesleği ile ilgili motivasyonlarının yüksek olmasını sağlayarak etkili bir mesleki yaşam getiren faktörlerdendir (Kavrayıcı & Bayrak, 2016).

Bilimsel araştırmanın amacı bilgiye yönelik iddiaların, inançların ve doğayı anlamak için yapılan eylemlerin oluşturulması ve gerekçelendirilmesi olduğundan argümantasyon özellikle fen eğitimiyle ilgilidir (Jiménez-Aleixandre, Rodríguez & Duschl, 2000).

Argümantasyon, bir öğrenme süreci olarak fen eğitimi için giderek daha fazla tanınmış bir odak haline gelmiştir (Bricker & Bell, 2008). Argümantasyon ile öğrencilerin başkaları tarafından sunulan fikirleri olduğu gibi kabul etmeyen, bilimsel bir konu üzerinde tartışmalar gerçekleştirebilen ve sahip olduğu görüşü karşıt görüşlere karşı savunabilen bireyler

yetiştirmek amaçlanmaktadır (Demirel, 2016). Argümantasyonun okulda başarılı bir şekilde anlaşılması ve uygulanmasını arttırmak için stratejiler gereklidir (McDonald, 2013). Uçak ve Bağ (2012) öğrencilerin etkili stratejiler kullanarak yüksek öz yeterlik seviyesine sahip olduklarını gösteren kanıtlar bulunduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla ATBS uygulamaları bilimsel tartışma sürecini kapsayan argümantasyonun okullarda yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlayan stratejik bir yöntem olarak düşünölebilir. Argümantasyona ilişkin yüksek öz yeterlik inancına sahip öğretmenler bilimsel tartışmalarda öğrencileri kusursuz bir şekilde yönlendirerek iyi bir rehber olabilmekte ve bu durum öğrenci başarısını doğrudan etkilemektedir.

**5.1.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma.** Araştırmanın nitel boyutunda fen bilgisi öğretmen adaylarının tecrübe ettikleri ATBS uygulaması ile argümantasyona ilişkin düşöncelerinin öz yeterlik inançlarına etkisinin ifade edilmesi amaçlanmıştır. Nitel veriler, genellikle bir deney veya tarama sonucunda elde edilen nicel verilerin tamamlanması ve örneklemede fayda sağlamaktadır (Robson, 2015). Bu durum araştırmadan elde edilen nitel ve nicel verilerin sadece kendi içlerinde analiz edilmesine fırsat sunmakla beraber verileri bir bütün olarak değerlendirebilme olanağı da sağlamaktadır. Böylece nitel ve nicel verilerle birlikte desteklenen araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği daha yüksek olmaktadır. Bu anlamda uygulama öncesi ve sonrası öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili görüşlerini almak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan görüş anketi kullanılmıştır. Ayrıca daha detaylı verilere ulaşmak için uygulama sonrasında öğretmen adayları ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bununla birlikte Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği (AÖYÖ) alt boyutlarına ilişkin nicel analiz bulguları ile Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi (AYGA) ve yapılandırılmış görüşmelere yönelik nitel analiz bulgularını kapsayan temalar içerik olarak bağdaşmaktadır. Bu nedenle araştırmada anket ve görüşmeler sonucunda elde edilen analiz

bulguları ile nicel analiz bulguları bir bütünlük kapsamında birlikte değerlendirilerek sunulmuştur.

**5.1.2.1. Argümantasyona yönelik görüş anketinden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma.** Ankette yer alan sorular fen öğretiminde argümantasyon kullanmanın avantaj ve sınırlılıklarına yöneliktir. Ankette öğretmen adaylarının hizmet içi dönemde fen öğretiminde argümantasyonu kullanmayı düşünüp düşünmediklerine yönelik bir soru da bulunmaktadır. Avantaj ve sınırlılıklar öğretmen adaylarının hizmet içi dönemde fen derslerinde argümantasyon kullanımlarına yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Zira büyük çoğunluğu birden fazla görüş bildiren öğretmen adayları düşüncelerini avantaj ve sınırlılıklar dâhilinde değerlendirerek belirtmişlerdir. Diğer taraftan adayların öğretmen olduklarında fen öğretiminde argümantasyon kullanımına dair düşüncelerinin öz yeterlik inançları ile paralel olabileceğini söylemek mümkündür. Zira açıkça ifade edilen düşünceler inançların gerçek birer göstergesi olarak düşünülebilir.

Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından argümantasyonun avantaj ve sınırlılıklarına yönelik ifade edilen ön-test son-test bulgularına göre, avantajlara ilişkin kategorilerde belirlenen pozitif artma ile sınırlılıklara ilişkin kategorilerde belirlenen pozitif azalma öz yeterlik inançları üzerindeki olumlu etkileri gösterirken; avantaj kategorilerinde gözlemlenen negatif azalma ile sınırlılık kategorilerindeki negatif artma öz yeterlik inançları üzerindeki olumsuz etkilere işaret etmektedir. Avantajlara yönelik araştırma bulguları incelendiğinde yaşam becerileri, bağlam temelli öğrenme, özgüven, kavram yanılgılarını giderme, anlamlı ve kalıcı öğrenme kategorilerinde yüzdelerinde artış belirlenirken; bilimsel süreç becerileri, aktif katılım ve kanıtlama/dayanak oluşturma kategorileri yüzdelerinde azalma görülmektedir. Bilimsel okuryazarlık ve yapılandırmacı yaklaşım kategorileri ile ilgili son test bulgularında veri kaydı bulunmamaktadır. Sınırlılıklara yönelik bulgular irdelendiğinde yönetim, fikir ayrılıkları/çatışmaları, konudan sapmalar, kavramsal bilgi ve sonuçta belirsizlik kategorilerine

ait yüzdelerde azalma gözlemlenirken; sınıf/öğrenci düzeyi, konu/kazanımlar, kavram yanlışları, yanlış kavramlar ve çekingen öğrenciler kategorileri yüzdelerinde artma belirlenmiştir. Değerlendirme/analiz kategorisi ile ilgili son-test bulgusunda veri kaydedilmemiştir. Ayrıca, avantajlara ilişkin yaşam becerileri ilave alt kategorileri dışında her iki faktöre ait son-test bulgularında farklı bir ifadeye rastlanmamıştır.

Bilimsel süreç becerileri eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma ve sorgulama alt kategorilerinden oluşmaktadır. İlgili faktörün yüzdelik diliminde azalma olmasına rağmen eleştirel düşünme becerisindeki artış dikkat çekmektedir. Buna göre argümantasyonun eleştirel düşünme becerisini geliştirdiği açıkça görülmektedir. Eleştirel düşünme yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamakla birlikte bireyin düşüncelerini argümanlar ileri sürerek savunması düşüncelerin tekrar değerlendirilmesine imkân tanımaktadır (MEB, 2017a). Ancak, özellikle araştırma-sorgulama ve problem çözme becerisindeki azalma tartışılması gereken önemli bir husustur. Argümantasyon temelli öğretim bilimsel süreç becerileri üzerinde oldukça etkilidir (Karakuş & Yalçın, 2016). Bilimsel süreç becerileri bilim insanlarının çalışmalarında yararlandıkları becerileri kapsamakla birlikte bilimsel bilginin oluşumunda önemli bir yer tutmaktadır. Fen eğitiminde bilimsel sorgulama, bir problemin çözümüne yönelik çeşitli iddiaların tartışıldığı argümantasyon sürecini ifade etmektedir. Bu nedenle, argümantasyon ile yapılan fen öğretiminde bilimsel bir soruna ilişkin değişik çözüm önerilerinin sunulması sırasında araştırma ve sorgulamaya dayalı bir ortam oluşturulmaktadır. Ayrıca, argümantasyon destekli araştırma ve sorgulamayı temel alan öğretim uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Ecevit & Kaptan, 2019b). Diğer taraftan, öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için öğrenme ortamları araştırma ve sorgulamaya dayalı bir öğrenme stratejisine göre tasarlanır (MEB, 2018). Buna göre bilimsel süreci anlamaya ilişkin araştırma ve sorgulama becerilerinin gelişimi anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır. Aynı şekilde çalışmada anlamlı ve kalıcı

öğrenme avantaj kategorisindeki pozitif artışı gösteren bulgular, argümantasyona yönelik öğrenme ortamlarında derinlemesine yapılan araştırma ve sorgulama ile anlamlı hale getirilen bilginin kalıcılığının daha fazla olduğuna işaret etmektedir. Bu bağlamda araştırma ve sorgulama ile anlamlı ve kalıcı öğrenme kategorilerine ait bulguların çelişki içerisinde olduğu söylenebilir. Argümantasyonun sınıf ve öğrenci seviyesi açısından daha çok üst kademelere yönelik olduğuna ilişkin öğretmen adayları tarafından ifade edilen bulgular, araştırma ve sorgulamanın üst düzey bilişsel beceri gerektirdiğini düşündürmektedir. Keza, problem çözme becerisi için de aynı durum söz konusudur.

Yaşam becerileri kategorisinde uygulama öncesi verilere göre yaratıcı düşünme ve iletişim/tartışma olmak üzere iki alt kategori bulunmaktadır. Ancak ilgili kategoriye ait uygulama sonrasında elde edilen bulgularda önceki alt kategorilere ek olarak analitik düşünme ve takım çalışması faktörleri yer almaktadır. Yaşam becerileri, bilimsel bilginin keşfi ve kullanımına yönelik temel ipuçlarını içermektedir. Bu süreçte özgün bir bakış açısı sağlayan yaratıcı düşünme becerisine sahip bireyler bilimsel durumlara ilişkin farklı fikirler üreterek, problem çözme becerisinin tümel bir boyutu olarak düşünülebilen ve çözüm odaklı bir süreci ifade eden analitik düşünme becerisi ile alternatifler oluşturabilirler. Yaşam becerilerinde belirlenen artışın büyük ölçüde iletişim/tartışma becerilerinden kaynaklandığı görülmektedir. Öğrenme ortamlarının öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecek biçimde oluşturulması iletişim ve tartışma becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Tartışmaya girme fırsatı olmadan sadece bir soruşturma süreci olarak fen öğretimi, açıklamaların oluşturulması ve kanıtların değerlendirilmesi, bilimin doğasının temel bir bileşenini temsil etme ya da öğrenci anlayışını geliştirmede başarısız olmaktadır (Duschl & Osborne, 2002). Tartışma, karşılıklı etkileşimlerden oluşan dinamik bir süreci kapsamaktadır (Aldağ, 2006). Bu açıdan işbirliğini yansıtan takım çalışmasında değişik fikirlerin argümantasyon ortamında tartışılması sağlanmaktadır. Bu anlamda fen bilgisi öğretmen

adaylarının argümanları grup tartışması/sınıfça tartışma olarak hazırlayabilmelerine yönelik düşüncelerini kapsayan iletişim/tartışma ve takım çalışması kategorilerindeki gözlemlenen artışa bağlı olarak AÖYÖ argümana hazırlık alt boyutu ile uyumlu olduğunu ifade etmek mümkündür. Grup üyelerinin fikirlerinin tartışma ortamına katılmasıyla gerçekleştirilen argümantasyon süreci bireye, kendi fikirlerini ve karşısına çıkabilecek olası fikirleri değerlendirme fırsatı sunarak kendi kavramsal yapısını oluşturmasını sağlar (Boyras, Hacıoğlu & Aygün, 2016). Bu süreçte önemli olan farklılıklara saygı göstermek ve farklılıkları zenginlik olarak algılamaktır (MEB, 2018). Zira değişik fikirlere açık bilim insanları daha zengin fikirlere ulaşarak daha iyi bilim üretebilmektedir (Kılıç, Haymana & Bozyılmaz, 2008).

Araştırmada bağlam temelli öğrenme avantaj yüzdesinde artış görülmektedir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, bilimsel kavramların günlük yaşamda karşılaşılan örnek olaylardan seçilerek öğrencilere sunulması olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2016). Bağlam temelli yaklaşımda kritik nokta örnek olayın günlük yaşantılardan oluşan deneyimleri kapsayacak nitelikte olmasıdır. Bu anlamda bağlam temelli öğrenme fen okuryazarlığının bir yönü olan bilimsel okuryazarlığı gerektirmektedir. Bilim, teknoloji ve toplumun birbirini nasıl etkilediğini anlayan ve bilgisini karar verebilme mekanizması yönünde kullanabilen bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek nitelikli fen eğitiminin amacı olmalıdır (Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş, 2012). Argümantasyon temel bilimsel kabullerin açıklanması, gerekçelendirilmesi ve gerektiğinde sorgulanmasını öne çıkaran özelliklerinden dolayı bilimsel okuryazarlığı desteklemektedir (Güzel, Erduran & Ardaç, 2015). Ancak bilimsel okuryazarlık kavramının ön-test bulgularında oldukça küçük bir orana sahip olması ve araştırmanın son test bulgularında yer almaması tezat bir durumu ifade etmektedir. Ayrıca bu durum argümantasyonun bilimsel okuryazarlığı geliştirdiğine yönelik literatür bulgularıyla da (Memiş, 2014; Aktamış & Atmaca, 2016) çelişmektedir.

Argümantasyonun avantajlarına yönelik bulgularına göre, öğrenci merkezli bir yaklaşımı ifade eden aktif katılım faktörüne ait yüzdeler dilimde kayda değer bir azalma görülmektedir. Böyle bir sonucun oluşmasında özellikle içine kapanık, çekingen öğrencilerin etkili olduğu söylenebilir. Sınırlılıklara yönelik bulgularda yer alan çekingen öğrenciler kategorisindeki değişim bu durumu desteklemekle birlikte istatistiksel oranlar karşılaştırıldığında aktif katılımın avantaj yüzdesindeki negatif değişimin daha fazla olması bu durum üzerinde diğer faktörlerden bazılarının etkili olduğunu düşündürmektedir. Buna göre, özellikle kalabalık sınıflarda öğretmenin sınıf yönetimini sağlamada birtakım sorunlar yaşaması çekingen öğrencilerin arka planda kalmalarına neden olabilmektedir. Ayrıca, öğrencinin konu ile ilgili kavram bilgisinin yeterli olmaması düşüncelerini sınırlayacağından sınıf içerisinde çekimser davranarak pasif konumda bulunmalarına ve tartışmaya katılma eğilimlerinde azalmalara yol açabilmektedir. Ancak Hakyolu ve Ogan-Bekiroğlu (2011) öğrencilerin fen bilgisi düzeyleri ile tartışmaya katılımları arasındaki olası ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin bilgi düzeyleri ile tartışmaya katılımları arasında herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer taraftan, öğretmen adaylarının argüman ortamlarında tüm öğrencilerin fikirlerini ifade edebilmelerine fırsat sunarak tartışmaya katılmalarını sağlamaya yönelik düşüncelerini kapsayan aktif katılım faktörünün AÖYÖ argüman uygulama nicel analiz bulguları ile çelişki içerisinde olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, argümantasyon uygulaması öğrencilerin özgüvenlerini artırıcı yönde etkilemektedir. Öğrencilerin derste aktif katılımlarını teşvik eden bu veri başlangıçta çelişkili görünüyorsa da aktif katılımın bir avantaj olarak son test bulgularında varlığını sürdürmesinin bu çelişkiyi azaltabileceğini ifade etmek mümkündür. Yönetim faktörüne ait alt kategoride bulunan sınıf yönetimi sınırlılık yüzdesindeki azalma ile ilgili kategoride yer alan süre yönetimi alt kategorisinde aynı şekilde gözlemlenen azalma öğretmen adaylarının AÖYÖ alt boyutlarında yer alan argüman uygulama aşamasındaki kontrolü sağlamaya yönelik öz

yeterlik inançlarındaki pozitif gelişmeyi desteklemektedir. Ancak yönetim faktörü, uygulama sonrası bulgularında önemli bir azalma görülmesine rağmen, sınırlılıklar boyutundaki en yüksek orana sahiptir.

Araştırmada argümantasyonun kavram yanılgılarına yönelik bulguları avantaj ve sınırlılıklarda birlikte yer alan tek faktör olarak dikkat çeken önemli bir unsurdur. Buna göre, argümantasyon uygulamaları hem kavram yanılgılarını gidermekte hem de kavram yanılgılarına yol açmaktadır. Oldukça çelişkili bir durumu ifade eden bu sonucu istatistiksel oranlar ile birlikte değerlendirerek anlaşılır hale getirmek mümkündür. Kavramsal yanılgıya ilişkin sınırlılık kategorisinde belirlenen negatif yöndeki artış farkı kavramsal yanılgıyı gidermeye ilişkin avantaj kategorisindeki pozitif yöndeki artış farkından daha fazla olduğu için bu durum, argümantasyonun kavram yanılgılarını gidermeye yönelik önemli bir avantaja sahip olduğu gerçeğini değiştirmemekle birlikte, sınırlılık açısından argümantasyonun genel olarak kavram yanılgılarına neden olduğuna yönelik bulguları daha güçlü kılmaktadır. Bu durumun kavramsal bilgi yetersizliklerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca araştırmada, argümantasyonun öğrencilerin zihinlerinde yanlış kavramların oluşmasına yol açabileceğine ilişkin veri kaydı bulunmaktadır. Argüman oluşturma sürecinde doğru olmayan iddiaya yönelik iyi bir savunma yapan öğrencinin yanlış bilgi oluşumuna neden olabilir. Ancak kavram yanılgıları yanlış kavramsal algılamaya göre daha dirençlidir.

Kanıtlama ve dayanak oluşturma argümantasyonun temel yapısını teşkil etmektedir. Araştırma bulgularına göre, kanıtlama/dayanak oluşturma avantaj faktöründe negatif yönde azalma söz konusudur. Argümantasyonun işlevi ile çelişki içerisinde olan bu durumun oluşmasındaki en önemli etkenin, özellikle ileri düzey argümantasyonu kapsayan destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerin öğrenciler tarafından kavranmasında yaşanan sorunlardan kaynaklandığı düşünülebilir. Bu çıkarım araştırma bulgularında yer alan sınıf/öğrenci düzeyi sınırlılık kategorisinde gözlemlenen negatif artma ile paralellik göstermektedir. İlgili



boyuttaki artış argümantasyonun ilköğretim seviyesindeki alt düzey sınıflarda uygun olmadığına yönelik önemli bir sonuca işaret etmektedir. Ayrıca öğrencilerin iddialarını kanıtama aşamasında karşılaştıkları sorunların temelinde öğretmen ve öğrenci kavram bilgisindeki noksanlıklar olabilir. Bir iddianın ispatına yönelik argüman oluşturma sürecinde öğrencilerin argümantasyon ve konu içeriği hakkında bilgi sahibi olmaları, öğretmenlerin ise kontrolü sağlayarak öğrencilere rehberlik etmeleri gerekmektedir. Buna göre, öğretmen öz yeterliğinin yüksek olduğu bir tartışma ortamında iyi bir yönlendirme sonucunda farklı fikirlerin çatışmasıyla öğrencilerin iddialarını kanıtlayarak dayanak oluşturdukları nitelikli argümanlar elde etmek mümkündür. Argümantasyon kapsamında gerçekleştirilen tartışmalarda öğrencilerin ürettikleri farklı fikirlerini kanıtlar doğrultusunda değerlendirerek en iyi açıklamayı ortaya çıkarmasına yönelik çok yönlü bir öğrenme ortamından söz edilmektedir (Aktaş & Doğan, 2018). Nitekim fikir ayrılıkları/çatışmaları ve konudan sapmalar sınırlılık kategorilerindeki pozitif azalma bu durumu desteklemektedir.

Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı yapılandırmacı öğrenme teorisine bağlı olarak karar verme, bilimsel sorgulama, eleştirel, analitik ve mantıksal düşünme ve günlük yaşam problemlerini çözme gibi yüksek düşünme becerilerini geliştirebilecek yaklaşımlardan biridir (Erdogan, Ciftci & Topcu, 2017). Ancak, araştırmada yapılandırmacı yaklaşım avantaj kategorisinin uygulama öncesi en düşük yüzdeler oranına sahip olan faktörlerden biri olması ve uygulama sonrası test bulgularında rastlanmaması literatür ile çelişmektedir. Bunun nedeni, kanıtlama ve dayanak oluşturmadaki yetersizlikler ile açıklanabilir. Argümantasyon bilimsel tartışmalarla bir düşüncenin ispatına yönelik süreci ifade etmektedir. Yeni bir öğrenmede eski öğrenmelerden etkilenilerek her yeni öğrenme eskisinin üzerine kurulmaktadır (Yeşilyaprak, 2011). Bu süreçte anlamlı ve farklı argümanların üretilmemesi yeni bilgilerin oluşumuna engel olmaktadır.

Araştırma bulgularına göre sınırlılık boyutunda yer alan konu/kazanımlar kategorisinde negatif artış belirlenmiştir. Bu konuda görüş bildiren öğretmen adayları argümantasyonun fen bilimleri öğretim programındaki her konu ya da kazanımına uygun olmadığı, daha çok yoruma ve tartışmaya açık bağlamlara ilişkin olduğunu belirtmişlerdir. AÖYÖ argüman hazırlık alt boyutu nicel analiz bulguları ile çelişki içerisinde olan bu durum argümantasyonun sosyobilimsel konu bağlamı ile uyumunu açıkça göstermekle birlikte bilimin doğası anlayışına yönelik bağlama ters düştüğü anlamına gelmemektedir. Zira konu/kazanımlar faktörünü sınırlılık açısından değerlendiren öğretmen adayları sosyobilimsel konu ya da bilimin doğası ifadelerini kullanmamışlardır. Argümantasyon uygulamalarında öğrenci argümanlarını ölçme ve değerlendirmeye yönelik değerlendirme/analiz kategorisi ön-testte sınırlılık boyutunda yer alırken ilgili faktöre son-test bulgularında rastlanmamış olması öğretmen adaylarının yazılı ve sözlü argümanların bir ölçme aracı olarak kullanımını konusunda sorun yaşamadıkları anlamına gelmektedir. Ayrıca nitel bir bulgu içeren bu durumun araştırmada kullanılan AÖYÖ alt boyutlarından biri olan argüman analizi/değerlendirme nicel analiz bulguları ile uyum içerisinde olması araştırmada dikkat çeken önemli bir noktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hizmet içi süreçte derslerinde argümantasyon kullanımına ilişkin görüşlerine yönelik uygulama öncesi veriler tüm öğretmen adaylarının hizmet içi dönemde fen derslerinde argümantasyonu kullanmayı düşündüklerini gösterirken, uygulama sonrası veriler 4 öğretmen adayının fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşünmediğine yöneliktir. Ayrıca öğretmen adaylarının argümantasyonun kullanılacağı ile ilgili ifadelerinden bazıları sınırlılıklara bağlı olarak belirli dönemlerde sürekli olmadığını belirten bir koşul içermektedir. AÖYÖ nicel analiz sonuçlarına göre, hizmet içi süreçte fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşünmediklerini belirten öğretmen adaylarından birinin öz yeterlik inancının değişmediği; diğer üç adayın ise argümantasyona yönelik öz

yeterlik inançlarında azalma olduğunun görülmesi hizmet içi dönemdeki derslerinde argümantasyon kullanımına olumlu yaklaşıma eğilimini kısmen açıklamaktadır.

Bandura'nın (1994) söz ettiği öz yeterlik inancı kaynaklarıyla ilgili en fazla etki doğrudan deneyimlerden kaynaklanmaktadır. Buna göre kişinin doğrudan edindiği olumlu ve olumsuz tecrübeler öz yeterlik inançlarını büyük oranda inşa etmektedir. Bununla birlikte öğretmenin sahip olduğu öz yeterlik inancı öğrenci başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu anlamda fen bilgisi öğretmen adayları tarafından belirtilen avantaj ve sınırlılıklar ile ilgili bulgular kişisel deneyimlerin bir sonucu olarak argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarını etkilemesi ve yansıtması açısından büyük önem taşımaktadır. Argümantasyonun avantajlarına yönelik ifade edilen faktörler ATBS uygulamasındaki olumlu deneyimleri gösterirken sınırlılıklarına ilişkin faktörler uygulama sırasında yaşanan zorlukları içeren olumsuz deneyimlere yöneliktir. Öğretmen adaylarının fen ile ilgili karşılaştıkları olumsuz deneyimler, öğretmen olduktan sonra sınıflarına yansır ve fen öğretimine yönelik ezber eğitimi yaklaşımını sürdürür (Avery & Meyer, 2012). Aydeniz ve Özdilek (2016) argümantasyon ile fen öğretiminde öz yeterlik inancının geliştirilmesi ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalarında benzer şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenciler tarafından geliştirilen argümanları değerlendirme ve öğrencilerin bilimsel argümanlar oluşturma konusunda yönlendirmede önemli zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Böyle güçlükler karşısında edinilen negatif deneyimler insanların kişisel yeterlikleri ile ilgili şüphelere yol açarak zayıf bir öz yeterlik inancına sahip olmalarına neden olabilmektedir. Bununla birlikte zayıf bir öz yeterlik inancına sahip bireyler değişime karşı oldukça dirençlidir ve negatif kişisel tecrübeler bu direncin kuvvetini artırabilir. Diğer taraftan negatif deneyimler güçlü bir öz yeterlik inancı üzerinde dahi kırılmalara yol açabilmektedir.

**5.1.2.2.Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara ilişkin tartışma.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBS uygulaması ile argümantasyona yönelik yaklaşımlarında

meydana gelen değişimin öz yeterlik algılarını nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla uygulama sırasında karşılaştıkları zorlukların argümantasyona ilişkin kişisel yeterlik inançları üzerindeki izlenimlerine yönelik yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili öz yeterlik inançlarını doğrudan yansıtmaları sebebiyle oldukça önem taşımaktadır. Öz yeterlik algısı insanların kendileri için belirledikleri hedeflerin zorluk seviyesini, harcadıkları çaba miktarını ve zorluklar karşısındaki ısrarlarını etkilemektedir (Zimmerman, Bandura & Martinez-Pons, 1992). Bu nedenle öğretmen adaylarının ATBS uygulaması sırasında yaşadıkları zorlukların argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarının doğrultusunu belirlediği düşünülebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sırasındaki yaşadıkları zorluklar ile ilgili öz yeterlik inançlarına ilişkin bulgular kapsamında olumlu ve olumsuz etkiden başka bu yönde herhangi bir görüşün bildirilmediği ifadeler de saptanmıştır. Ayrıca öz yeterlik inancının hem olumlu hem olumsuz etkilendiğine yönelik tutarlı olmayan bir ifade ile olumsuz etkilemediği yönünde ancak anlık yetersizliklerin fark edilmesini sağlayarak ileriye dönük gelişimi teşvik eden farklı birçok görüş bulunmaktadır.

Yapılandırılmış görüşmeler neticesindeki araştırma bulguları elde edilen faktörlerin, öğrenci motivasyonu haricinde, AYGA sınırlılıklar kapsamında değerlendirildiğini göstermektedir. Öğrenci motivasyonu faktörü ilk kez görüşmelerde belirlenen bir etken olup AYGA sınırlılık son test verilerinde bulunmamaktadır. Buna göre uygulamaya dayalı görüşmeler neticesinde karşılaşılan en büyük zorluk olarak kavramsal bilgi kategorisi ön plana çıkmaktadır. İlgili kategorideki en yüksek oranın ise öğrenci alt kategorisine ait olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kavram bilgi düzeyleri argüman oluşturma sürecindeki verimliliği doğrudan etkilemektedir. Bu anlamda hazırbulunuşluk seviyesi düşük öğrencilerin çoğunlukta olduğu bir sınıfta yeterince aktif katılımın sağlanamadığı bir argümantasyon sürecini yönetmek öğretmen açısından büyük sorun teşkil ederek öğretmenin öz yeterlik

inancını sorgulamasına neden olabilmektedir. Nitekim sınıf yönetimi faktörü yönetim kategorisi başlığı altında fen bilgisi öğretmen adaylarının ATBS uygulaması sırasında yaşadıkları zorluklar arasında yer alan önemli bir orana sahiptir. Ayrıca öğretmenin sınıfın yönetimini sağlayamaması tartışma sürecindeki akışın kontrolden çıkmasıyla süre yönetimindeki aksaklıkları da beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan, öğretmenin kavramsal bilgisindeki aksaklıklar bilimsel tartışmanın yönlendirilmesinde etkili olmaktadır. Öğretmenin fen bilimlerine ilişkin kavramsal bilgisindeki sorunların konu ile ilgili kavram yanlışlarına ya da konudan sapmalara yol açması mümkündür. Bu durum öğretmenin zihninde argümantasyona yönelik olumsuz izlenimler oluşturabilir ve alan bilgisinde kendini iyi hissedemediği için öz yeterlik inancını zayıflatabilir. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarından bazıları fen bilimleri kavram bilgilerinde eksiklikler olduğunu açıkça ifade ederek bu konuda kendilerini geliştirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

İlköğretim öğrencilerinin söz konusu uygulama ile daha önce karşılaşmamış olmaları argümantasyona ilişkin düşünme biçiminin olmadığını göstermektedir ve bu durum uygulama sırasında öğretmen adaylarının sorun yaşamalarına sebep olmuştur. Öğrencilerin özellikle argümantasyonun üst düzey bilişsel beceri gerektiren destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme basamaklarında güçlük çekmeleri öğretmen adaylarının büyük ölçüde zorlandıklarını belirttikleri bulgular arasında yer almaktadır. Ayrıca, öğretmen açısından argümantasyon düşünme biçimi hâkimiyetinin birkaç ATBS uygulama pratiği ile geliştirilebileceğine yönelik elde edilen bulgular argümantasyon bileşenlerini icra etmede öğretmen adaylarının da sorun yaşadığı anlamına gelmekle birlikte kendilerinin de ifade ettiği gibi bu hususta daha fazla uygulama yaparak tecrübe sahibi olmak hem öğrencilerin hem de öğretmen adaylarının argümantasyon ile ilgili beceri kazanmalarını sağlayarak güçlü öz yeterlik inancı oluşumunu desteklemektedir. Ancak kavramsal bilgi faktörüne ilişkin AYGA sınırlılık boyutu test sonuçlarında pozitif azalma görülmesine rağmen ilgili faktörün uygulamada öğretmen

adaylarının karşılaştığı en büyük zorluk olarak belirlenmesi çelişki içeren bir durumu ifade etmektedir. Yönetim, konudan sapmalar, değerlendirme/analiz sınırlılık-zorluk ortak faktörleri için de geçerli olan bu durumun öğretmen adaylarının ilgili zorluğu aşabileceklerine olan inançlarının güçlü olduğunu gösterdiği söylenebilir. Bu konu ile ilgili dikkat çeken diğer bir husus sınıf/öğrenci düzeyi, çekingen öğrenciler ve kavram yanılgılarında görülmektedir. İlgili faktörlerin AYGA sınırlılık boyutu analiz sonuçlarında gösterdiği negatif artış ile yapılandırılmış görüşme bulgularında yer alması başlangıçta uyumlu gibi görünse de istatistiksel oranlar karşılaştırıldığında özellikle kavram yanılgıları alt boyutunda iyi bir bütünlüğün sağlanamadığı anlaşılmaktadır. Görüşmeler neticesinde elde edilen bulgularda kavram yanılgılarına ait oranın sınırlılıklar boyutundaki yüzdeler orandan düşük olması fen bilgisi öğretmen adaylarının bu durumu ihtimaller boyutu kapsamında değerlendirdiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, uygulama sırasında genel olarak kavram yanılgısına neden olabilecek bir durumla karşılaşılmadığı ya da kolayca üstesinden gelindiği ancak, kavram yanılgılarını gidermenin zor olduğu düşüncesi ve diğer sınırlılıkların göz önünde bulundurulmasından hareketle ilgili faktörün ortaya çıkma ihtimali söz konusu olabilmektedir. Zira öz yeterlik, bireylerin olası durumların üstesinden gelebilmek için gerekli olan eylemleri ne ölçüde iyi yapabildikleri hakkındaki yargılarıyla ilgilidir (Morgil, Seçken & Yücel, 2004). Sınıf/öğrenci düzeyi ve çekingen öğrenciler faktörleri ihtimaller boyutunda değerlendirilen diğer bulgular arasında yer almaktadır.

Fen bilimleri fazlaca soyut kavramlar içeren ve evreni anlamaya yönelik süreçte birtakım zihinsel faaliyetler dâhilinde bilimsel araştırma sorgulamayı temel alarak bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri kazanabilmek için mantıksal düşünme gelişimi ve muhakeme algısı gerektiren bir ders olarak genel anlamda soyut işlemler dönemine hitap etmektedir. Bu dönemde bireyler bilimsel bir şekilde düşüncelerini test edebilir ve elde ettiği sonuçlarla akıl yürütmeler yapabilir (Yeşilyaprak, 2011). İlköğretimin ikinci kademesini

oluşturan ortaokul süreci genel olarak soyut işlemsel dönemi kapsamakla birlikte özellikle 5 ve 6. sınıf seviyelerindeki bazı çocukların henüz bu döneme ulaşmamış olmaları mümkündür. Ancak bu ifade ortaokul çağındaki diğer seviyelerde bulunan çocukların soyut işlemsel döneme kesin olarak ulaştığı anlamına gelmemektedir. Argümantasyon, gerektirdiği beceriler açısından değerlendirildiğinde, soyut işlemler dönemini kapsadığı düşünülmektedir. Araştırmada 5. (ortaokul ilk kademe) ve 8. (ortaokul son kademe) sınıf seviyelerinde eşit sayıda uygulama yapıldığından öğrencilerin argümantasyon bileşenlerini kavrama nitelikleri arasındaki farklar dengeli bir biçimde karşılaştırılabilmektedir. Buna göre, ATBS uygulamasının ilköğretim-ortaokul bazında daha çok son kademeye yakın sınıflar üzerinde uygulanabilirliğine yönelik ortak bir görüş söz konusudur. Diğer taraftan, birtakım psikolojik ve fizyolojik faktörler öğrenmedeki bireysel farklılıkları ön plana çıkarmaktadır. Bireyin öğrenme hızı ve görme, işitme ya da sürekli fiziksel bir rahatsızlık gibi sağlık sorunlarını içeren fizyolojik durumu öğrenci algı derecesini büyük ölçüde kontrol edebilmektedir. Bunun yanında motivasyon, konsantrasyon, korku, stres ve kaygı düzeyi gibi psikolojik faktörler ise öğrenme sürecine doğrudan etki ederek faktörü tetikleyen durum sona erene kadar geçici algı eksikliği oluşturabilmektedir. Tüm bu etkenler sınıf içerisinde öğrencilerin kendilerini açıkça ifade etmelerini engelleyerek çekimser davranışlarda bulunmalarına yol açabilmektedir.

Araştırma bulgularına göre öğrenci motivasyonu faktörü karşılaşılan diğer zorluklardan farklı olarak sınırlılıklar boyutunda yer almamaktadır. Bu zorlukların uygulama sonrasındaki verileri kapsadığı göz önüne alındığında öğrenci motivasyonunun sınırlılık son test verilerinde bulunmaması ilgili zorluğun anlık oluşumuna bağlı olarak pratikte kolaylıkla çözümlenebilir bir durum olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının ifadelerine göre öğrenci motivasyonu faktörünün ortaya çıkması ATBS uygulamasının yapıldığı bahar döneminin sonlarına doğru olması ile yakından ilgilidir. Bu açıdan uygulamanın hem okulun son haftalarına denk gelmesi hem de 8.sınıf öğrencileri için LGS'nin yaklaşması öğrencilerin

genel olarak derse karşı isteksiz olmalarına yol açmıştır. Bununla birlikte uygulamanın yapıldığı vakit aralığının da öğrenci motivasyonu üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Buna göre bir okul periyodu içerisinde akşam saatlerine kadar doğal olarak pek çok zihinsel işlem geçirmiş bir bireyin yorgunluktan kaynaklanan enerji kaybı dikkate alındığında son ders saatlerinde öğrenmeye karşı isteksiz davranması aslında normal karşılanması gereken bir durumdur. Buna göre, sabah saatleri genellikle bilgi birikiminin henüz yoğunlaşmadığı dilimi kapsadığından ATBS uygulamasının zihnin daha dinç olduğu bu saatlerde yapılmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan öz yeterlik, bireylerin motivasyonlarını arttırmaya yardımcı olmaktadır (Uçak & Bağ, 2012). Eğitimsel süreçte öğretmenin öz yeterlik algısı öğrencilerin başarılı olacağına ilişkin inançlarını büyük ölçüde etkileyerek yüksek motivasyona sahip olmalarını sağlamaktadır.

Öz yeterlik inancına ilişkin yapılandırılmış görüşme bulguları paralellik açısından değerlendirildiğinde hizmet içi süreçteki fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşünmediklerini içten bir şekilde alenen belirten öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarında azalma olduğuna dair açıkça belirtilen bir ifadeye rastlanmamıştır. Bu kapsamda harici 4 adaydan biri ATBS sırasındaki zorlukların argümantasyon ile uygulama konusundaki öz yeterlik inancını artırdığı yönünde görüş bildirmiş, ikisi bir an için yeterli hissetmeyerek karşılaşılan zorluklar ile alakalı kendilerini geliştirmeleri gerektiğini fark ettiklerini belirtmiş, biri ise ilgili konuda herhangi bir açıklamada bulunmamıştır. Argümantasyon ilişkin öz yeterlik inancının arttığı yönünde görüş bildiren öğretmen adayının AÖYÖ sonuçlarına göre öz yeterlik inancında belirlenen azalma nitel ve nicel analiz sonuçlarındaki çelişkili durumu göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenciler ile gerçekleştirdikleri uygulama esnasında anlık eksikliklerinin farkına vararak yeterli olmadıklarını ve bu yönde gelişmeye ihtiyaç duyduklarını düşünmeleri geçici bir durumu ifade etmekle birlikte aslında argümantasyona yönelik öz yeterlik inançlarında



artmaya ilişkin eğilimler olduğuna işaret etmesi bakımından son derece önemli bir bulgudur. Diğer taraftan, hizmet içi süreçteki fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşündüklerini belirten öğretmen adaylarından üçü (adaylardan ikisi hizmet içi dönemde argümantasyonu söz konusu şarta bağlı olarak kullanmayı düşündüklerini ifade ederken biri herhangi bir koşul belirtmeksizin fen derslerinde argümantasyon kullanmayı düşündüğünü açıklamıştır) ATBS uygulaması sırasında karşılaştıkları zorluklara bağlı olarak argümantasyonun öz yeterlik inançlarını azalttığı yönünde görüş bildirmişlerdir. İlgili zorluklar kapsamında değerlendirerek argümantasyona yönelik öz yeterlik inancının azaldığını ve son test bulgularında herhangi bir koşul belirtmeden fen derslerinde argümantasyon kullanmak istediğini ifade eden öğretmen adayının AÖYÖ analiz sonuçlarındaki değişim incelendiğinde öz yeterlik inancında artma olduğunun görülmesi nitel ve nicel analiz sonuçları arasındaki tutarsızlığı göstermekle birlikte bu durum hizmet içi süreçte argümantasyon kullanımına ilişkin nitel analiz bulgularını içeren görüşlerin öz yeterlik inancı ile paralellik göstermesine yönelik beklentiyle de çelişmektedir. Ayrıca öz yeterlik inançlarının azaldığını ifade eden ve koşula bağlı argümantasyon kullanımı yönünde görüş bildiren diğer iki fen bilgisi öğretmen adayının AÖYÖ analiz sonuçları değişimine göre, öğretmen adaylarından birinin öz yeterlik inancında artma gözlemlenirken diğerinde azalma saptanmıştır. Fen derslerinde argümantasyon kullanımı düşüncesi ile öz yeterlik inancı arasında birtakım çelişkiler görülse de örneklem boyutu göz önüne alındığında bu durumu bazı istisnaların olabileceği açısından değerlendirmek mümkündür.

AÖYÖ nicel analiz bulgularına göre bilimsel senaryoların fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Ancak AYGA ve yapılandırılmış görüşmeler nitel analiz bulguları neticesinde öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarına yönelik olumlu, olumsuz, hem olumlu hem olumsuz ve olumlu ya da olumsuz olmayan fakat ileriye dönük gelişimi destekleyen farklı etkiler belirlenmiştir. Bu anlamda araştırmanın nicel ve nitel analiz bulguları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde

sonuçların uyumlu olduğunu söylemek güçtür. Diğer taraftan, argümantasyonun öz yeterlik inançlarına etkisine yönelik yapılan yapılandırılmış görüşmelerde fen bilgisi öğretmen adaylarının önemli bir kısmının herhangi bir görüş belirtmemiş olması bu hususa ilişkin nicel analiz bulgularını değerli kılmaktadır. Bununla birlikte, nitel verilerin daha kapsamlı ve açıklayıcı bilgiler içermesi analiz sonuçlarının daha özel boyutlara indirgenerek değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu anlamda çalışmada her iki analiz türünün birlikte kullanıldığı karma araştırma deseninin uygulanması geçerlik ve güvenilirliği yükseltmektedir.

## 5.2. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın sınırlılıkları dikkate alınarak şu önerilerde bulunulmuştur:

- Araştırmada fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Fen bilgisi öğretmenleri ve orta öğretim öğrencileri ile benzer çalışmalar yapılabilir.
- Araştırmada tek örneklem ile uygulama yapıldığından deney ve kontrol grubu olmak üzere iki farklı örneklem ile benzer çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada uygulaması yapılan Argümantasyon Temelli Bilimsel Senaryolar (ATBS) fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ‘Madde ve Doğası’ konu alanına yönelik kazanımlarla sınırlı kaldığından diğer konu alanlarını (Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar) içeren kazanımlara yönelik bilimsel senaryolar ile farklı uygulamalar yapılabilir.

## NOTLAR

<sup>1</sup> Araştırmada uygulama yapılmasına karar verilen ‘Madde ve Doğası’ konu alanına yönelik ‘Kardan Adam Erir Mi?’ adlı bilimsel senaryonun uygulama yapılacak öğrenciler için üst düzey kazanımları kapsamaması nedeniyle seviyelerine uygun olmadığı düşünüldüğünden istisnai bir durum olarak ‘Fiziksel Olaylar’ konu alanına yönelik ‘Neden Sivri Kısmını Kullandı?’ adlı bilimsel senaryonun uygulanması uygun görülmüştür.

<sup>2</sup>Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları tarafından hazırlanan 'Dünya ve Evren' konu alanı hariç olmak üzere diğer konu alanlarını kapsayan farklı ATBS örnekleri bulunmaktadır.

<sup>3</sup> Araştırmacı tarafından hazırlanan ATBS konu içerikleri fen bilimleri dersi öğretim programındaki tüm konu alanlarını kapsayan kazanımlara yöneliktir.

### Kaynakça

- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339-360.
- Aktamış, H., & Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947.
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Aktaş, T., & Doğan, Ö. K. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Apaydın, Z., & Kandemir, M. A. (2018). İlkokulda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde argümantasyon yöntemi kullanımına ilişkin görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 6 (11), 106-122.
- Apaydın, Z., Kandemir, M. A., & Özyürek, C. (2017). Toulmin argümantasyon modelinin 4. sınıf fen bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 8(29), 877-894.

- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Atabey, N., Topçu, M. S., & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1968-1991.
- Avery, L. M., & Meyer, D. Z. (2012). Teaching science as science is practiced: Opportunities and limits for enhancing preservice elementary teachers' self-efficacy for science and science teaching. *School Science and Mathematics*, 112(7), 395-409.
- 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 and Mathematics Education*, 14(7), 1255-1273.
- Azar, A. (2010). Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının öz yeterlilik inançları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 235-252.
- Bağ, H., & Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 281-303.
- Bakaç, E. (2014). Senaryo tabanlı öğretim yönteminin matematik dersindeki öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 5(9), 3-17.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.

- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1-26.
- Boyraz, D. S., Hacıoğlu, Y., & Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Bricker, L. A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498.
- Chang, R. (2009). General chemistry (T. Uyar, S. Aksoy, & R. İnam, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık (Original worked published of MC Graw Hill).
- Creswell, J. W. (2017a). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (S. B. Demir, Çev.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W. (2017b). A concise introduction to mixed methods research (M. Sözbilir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi. (Original worked published of Sage)
- Coşkun, E., & Tiryaki, E. N. (2011). Tartışmacı metin yapısı ve öğretimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 63-73.
- Çelik, T., Gökçe, S., Yenmez, A. A., & Özpinar, İ. (2017). Online argümantasyon: Eleştirel okuma özyeterlik algısı. *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 117-134.

- Çepni, S. (2012). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2016). PISA ve TIMMS mantığını ve sorularını anlama. Ankara: Pegem Akademi.
- Çetinkaya, E., & Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L., & Deniz, Ş. M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Çorbacı, N., & Yakışan, M. (2018). Fen bilimleri dersi duyu organları konusu ile ilgili 7. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri argümanların analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 249-263.
- Dawson, V., & Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 1-16.
- 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). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 70-90.

- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Çavuş, S. (2012). Bilimin doğası ve öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duran, M., Doruk, M., & Kaplan, A. (2017). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve kaygılarına etkililiğinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 55-87.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2019a). Fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yeterliklerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 2041-2062.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2019b). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Advance online publication. doi: 10.16986/HUJE.2019056328
- Erdogan, İ., Ciftci, A., & Topcu, M. S. (2017). Examination of the questions used in science lessons and argumentation levels of students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6), 980-993.



- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933.
- Erduran, S., Ardac, D., & Yakmaci-Guzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansıtmaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 132-151.
- Evren Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61.
- Eymur, G., & Çetin, P. S. (2017). Argümantasyon tabanlı sorgulayıcı araştırma yönteminin öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inancına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 36-50.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Güzel, B. Y., Erduran, S., & Ardaç, D. (2015). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-48.

- Hakyolu, H., & Ogan-Bekiroglu, F. (2011). Assessment of students' science knowledge levels and their involvement with argumentation. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 2(1), 264-270.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017a). Argümantasyon temelli açık düşündürücü ve açık düşündürücü bilimin doğası öğretiminin öğretmen adaylarının yazılı argümanlarına yansması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(46), 39-84.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Durum çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodríguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "Doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Karakuş, M., & Yalçın, O. (2016). Fen eğitiminde argümantasyon temelli öğrenmenin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 1-20.
- Kavrayıcı, C., & Bayrak, C. (2016). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(23), 623-658.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.
- Kılıç, G. B., Haymana, F., & Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.

- Kıran, D. (2018). Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongrelerinde öz yeterlik çalışmaları: Bir içerik analizi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 417-443.
- Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kurbanoğlu, S. S. (2004). Öz-yeterlik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152.
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 458-480.
- Larrain, A. (2017). Argumentation and concept development: The role of imagination. *European Journal of Psychology of Education*, 32(4), 521-536.
- McDonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- McDonald, C. V. (2013). An examination of preservice primary teachers' written arguments in an open inquiry laboratory task. *Science Education International*, 24(3), 254-281.
- McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2011). Claim, evidence and reasoning: Supporting grade 5-8 students in constructing scientific explanations. Boston, MA: Pearson Education.
- MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2017a). Fen bilimleri dersi öğretim programı: İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8.sınıflar, Ankara.

MEB, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2017b). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, Ankara.

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı: İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8.sınıflar, Ankara.

Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.

Memiş, E. K. (2017). Türkiye’de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47-65.

Mickens, R. E., & Patterson, C. (2016). What is Science?. *Georgia Journal of Science*, 74(2), 1-6.

Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62-72.

Namdar, B., & Demir, A. (2016). Örümcek mi böcek mi? 5.sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 6(1), 1-9.

Ogan-Bekiroglu, F., & Aydeniz, M. (2013). Enhancing pre-service physics teachers’ perceived self-efficacy of argumentation-based pedagogy through modelling and mastery experiences. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(9), 233–245.

- Öğreten, B., & Sağır, Ş. U. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106.
- Özcan, E., & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 14(2), 277-306.
- Özsevgeç, L. C., & Kocadağ, Y. (2013). Senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kalıtım konusundaki yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 83-96.
- Öztürk, E., & Kaptan, F. (2014). "ESERA 2009" fen eğitimi araştırmaları konferansı ve içeriğine bakış: Bilimin doğası, tarihi ve felsefesi, argümantasyon üzerine yapılmış çalışmalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 649-672.
- Patton, M. Q. (1987). How to use qualitative methods in evaluation. Newbury Park, CA: Sage.

- Petrucci, R. H., Harwood, W. S., & Herring, F. G. (2010). General chemistry: Principles and modern applications (T. Uyar, & S. Aksoy, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık (Original worked published of Prentice Hall).
- Robson, C. (2015). Real world research (Ş. Çınkır, & N. Demirkasımoğlu, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık (Original worked published of John Wiley & Sons Limited)
- Sampson, V., & Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.
- Saracaloglu, A. S., Aktamis, H., & Delioglu, Y. (2011). The impact of the development of prospective teachers' critical thinking skills on scientific argumentation training and on their ability to construct an argument. *Journal of Baltic Science Education*, 10(4), 243-260.
- Saracaloğlu, A. S., & Yenice, N. (2009). Investigating the self-efficacy beliefs of science and elementary teachers with respect to some variables. *Journal of Theory and Practice in Education (JTPE)*, 5(2), 244-260.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25(1), 71-86.
- Şahin, C., & Şahin, S. (2017). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları, öz-yeterlik inançları ve öğrenciyi tanıma düzeyleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 224-238.
- Taflı, T., & Atıcı, T. (2018). Biyoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(61), 697-706.

Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi.

*Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.

Tekin, N., Aslan, O., & Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya*

*Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 23-50.

Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2009). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem Akademi.

Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.

Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, Cambridge.

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

Torun, F., & Şahin, S. (2016). Determination of students' argument levels in argumentation-based social studies course. *Education and Science*, 41(186), 233-251.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.

Uskola, A., Maguregi, G., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). The use of criteria in argumentation and the construction of environmental concepts: A university case study. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2311-2333.

- Uçak, E. (2018). Çevre dersinde uygulanan senaryo temelli öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 13(19), 1867-1881.
- Uçak, E., & Bağ, H. (2012). Elementary school pupils' self efficacy towards science and technology lesson. *Journal of Baltic Science Education*, 11(3), 203-215.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wood, R., & Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. *The Academy of Management Review*, 14(3), 361-384.
- Yaman, S., Koray, Ö., & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-366.
- Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 229-236.



- Yaman, B. (2005). Senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımına (STÖY) dayalı eğitimde drama yönteminin, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama başarılarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 465-482.
- Yenice, N. (2012). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 36-58.
- Yeşilyaprak, B. (Ed). (2011). Eğitim Psikolojisi Gelişim-Öğrenme-Öğretim. Ankara: Pegem Akademi
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 88-104.
- Zimmerman, B. J., & Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self- efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29(3), 663-676.

# **EKLER**

**Ek 1:** Etik Kurul Onayı

**Ek 2:** Argümantasyon Öz Yeterlik Ölçeği

**Ek 3:** Argümantasyona Yönelik Görüş Anketi

**Ek 4:** Etkinlikler

## Ek 1: Etik Kurul Onayı

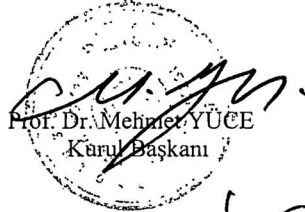
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI**  
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)  
**TOPLANTI TUTANAĞI**

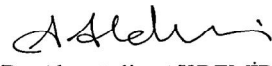
**OTURUM TARİHİ**  
30 Kasım 2018

**OTURUM SAYISI**  
2018-10

**KARAR NO 7:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Betül UĞUR'un "Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının değerlendirilmesine geçildi.

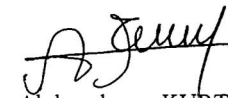
Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Betül UĞUR'un "Bilimsel Senaryoların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Yöntemi Hakkındaki Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının yer aldığı formda bulunan "Ad-Soyad ve e-posta adresiniz" kısımlarının çıkarılması koşuluyla, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

  
Prof. Dr. Mehmet YÜCE  
Kurul Başkanı


  
Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR  
Üye

  
Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ  
Üye

  
Prof. Dr. Kemal SEZEN  
Üye

  
Prof. Dr. Abdurrahman KURT  
Üye

  
Prof. Gülay ÖĞÜŞ  
Üye

  
Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU  
Üye

**Ek 2:****ARGÜMANTASYON ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ**

(Çalışmada kullanılan argümantasyon öz yeterlik ölçeğinin bir kısmıdır.)

**Argümantasyona Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeği**

Sevgili öğrenciler,

Bu anket “**Argümantasyon Temelli Olarak Hazırlanacak Kimya Deney Tasarım ve Uygulamalarına**” yönelik olan öz yeterlik inancınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte toplam 30 Likert türü ve 3 açık uçlu soru yer almaktadır. Her ifadeyi okuduktan sonra ne derecede katıldığınızı/katılmadığınızı belirtmek için seçeneklerden yalnız birine X işareti koyunuz. Katılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<b>A. Argümana Hazırlık</b>					
1.Uygulama yapmak istediğim her konu ile ilgili argüman ortamı oluşturabilirim					
2.Argümanları grup tartışması olacak şekilde hazırlayabilirim.					
3.Argümanları sınıfça tartışma olacak şekilde hazırlayabilirim.					
4.Argümanları yazılı olarak <u>hazırlayamam</u> .					
5.Farklı materyaller (kavram karikatürleri, video v.s.) kullanarak argüman oluşturabilirim					
6.Farklı bağlamlarda (deney ortamı, teori eşleştirme, tahmin-gözlem-açıklama süreci v.s.) argüman ortamları <u>oluşturamam</u> .					



#### **Ek 4: Etkinlikler**

(Çalışmada kullanılan bir senaryo etkinliği ve argüman sorusu örneği aşağıda yer almaktadır.)

### **BİR ÇÖZÜNÜRLÜK SOHBETİ**

*(Eğitim öğretimin tam zamanlı olarak yapıldığı bir okulda Fen Bilimleri öğretmeni olarak çalışan Ayşe ve Duygu Öğretmen öğle yemeği arasında okulun yakınlarında bulunan bir lokantada buluşmak üzere anlaşılırlar. Ayşe Öğretmen, biraz tavuk ve salatanın yanında içecek olarak sıcak bir çay siparişi verirken Duygu Öğretmen de bir parça balık ve salatanın yanında buz gibi bir kola siparişi verir. Siparişler geldiğinde dersin başlamasına yarım saat kalmıştır.)*

*(Ayşe Öğretmen içi çay dolu bardağa, Duygu Öğretmen de henüz açılmamış kola kutusuna dokunur.)*

*Ayşe Öğretmen: Hımmm, gerçekten çok sıcak.*

*Duygu Öğretmen: Bu da oldukça soğuk.*

*(Kola kutusunu açmaya çalışırken kutunun üzerindeki bir uyarı Duygu Öğretmen'in dikkatini çeker.)*

*'Soğuk İçiniz'*

*Duygu Öğretmen: Bu çok mantıklı. Bunun bilimsel bir sebebi var. Kolanın içerisinde gaz halde çözünmüş karbondioksit vardır. Gazların sudaki çözünürlüğü de ekzotermik olduğundan bu durumda sıcaklık artışı gazların çözünürlüğünü azaltır.*

*Ayşe Öğretmen: Bundan dolayı gazlı içeceklerin soğuk tüketilmesi gerekir. İçerisindeki gazın çözünürlüğü artsın diye.*

*(Duygu Öğretmen gülümser ve tabağındaki balığı işaret eder.)*

*Duygu Öğretmen: Ayrıca denizlerde yaşayan canlıların büyük çoğunluğu sudaki çözünmüş oksijeni kullanır. Bu nedenle oksijenden maksimum düzeyde yararlanabilmek için denizin sıcak bölgeleri yerine soğuk bölgelerini tercih ederler.*

*Ayşe Öğretmen: Balıkların daha çok sabaha karşı deniz yüzeyine çıktığını görmüştüm bir belgeselde. Nedeni bu olmalı.*

*Duygu Öğretmen: Evet, çünkü su sabaha karşı daha soğuk olur.*

*(Öğretmenlerden biri kolasının kapağını açarken diğeri de çayına şeker atmaktadır. Ayşe Öğretmen normalde çayı şekersiz içmeyi tercih eder ancak bu defa tatlı içmek ister ve iki tane şeker atar. Duygu Öğretmen kolasının kapağını açtığı sırada kapaktan 'Pısttt!' diye bir ses çıkar.)*

*Duygu Öğretmen: Bu ses gaz çıkışının olduğunu gösteriyor.*

*Ayşe Öğretmen:* Karbondioksit gazı.

*Duygu Öğretmen:* Kollara karbondioksit gazı eklenirken oldukça yüksek basınç uygulanır. Kola kapağı da içinde bulunduğumuz ortam gibi daha düşük basınçlı bir ortamda açılacak olursa çözültideki çözülmüş gazın bir miktarı ayrılarak dışarı çıkar.

*Ayşe Öğretmen:* Öyleyse yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta gazların çözünürlüğü maksimum düzeydedir, diyebiliriz.

*(Bu sırada Ayşe Öğretmen çayından bir yudum alır ve çayının, evde çay içerken geçen süreyle şimdiki süreyi kıyaslayarak, daha soğuk olduğunu fark eder.)*

*Ayşe Öğretmen:* Ne kadar da çabuk soğumuş böyle. Evde içtiğim şekersiz çaylar bu kadar kısa sürede soğumuyordu. Bunun nedeni ne olabilir?

*Duygu Öğretmen:* Çayın içinde şeker olduğundan daha çabuk soğudu. Sıcak çay içerisinde şeker çözünürse çay çabuk soğur.

*Ayşe Öğretmen:* Şeker suda çözünürken ortamdan ısı alıyor ve ortamın soğumasına neden oluyor.

*Duygu Öğretmen:* Öyleyse , şekerin sudaki çözünürlüğü endotermiktir.

*Ayşe Öğretmen:* Katılıyorum.

*Duygu Öğretmen:* Şeker katı bir maddedir. Bu durumda katıların sudaki çözünürlüğü endotermiktir.

*(Böyle bir görüş üzerine iki öğretmen biraz düşünür.)*

*Ayşe Öğretmen:* Peki, bu iddia her durumda geçerli midir?

*Duygu Öğretmen:* Yaygın adı sönmemiş kireç olan kalsiyum oksit katısı için bu iddia geçerli değildir.

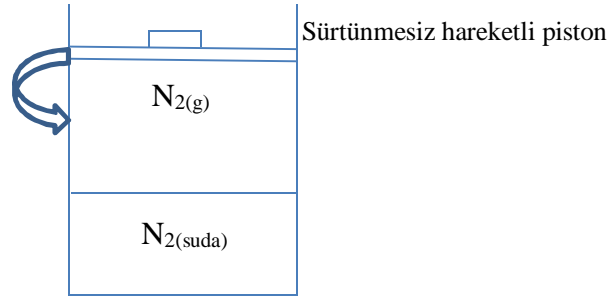
*Ayşe Öğretmen:* Suya atıldığında suyun sıcaklığını o kadar yükseltir ki içerisindeki kireç miktarına göre su kaynayabilir bile.

*Duygu Öğretmen:* Bu olay sadece bulunduğu ortama ısı verdiğinde gerçekleşebilir. Sönmemiş kirecin sudaki çözünürlüğü ekzotermiktir.

*Ayşe Öğretmen:* Öyleyse, bazı katıların sudaki çözünürlüğü ekzotermiktir.

*(Bu sırada saatine bakar. Dersin başlamasına çok az bir vakit kalmıştır. İki öğretmen hesabı ödeyerek okula gitmek için lokantadan ayrılırlar.)*



**BİR ÇÖZÜNÜRLÜK SOHBETİ**

Şekildeki sürtünmesiz hareketli piston düzeneği bulunan kaptaki  $t^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta sıvısıyla dengede su buharı ve  $\text{N}_{2(\text{g})}$  bulunmaktadır. Sistemin sıcaklığı değiştirilmeden piston bir miktar aşağı kaydırılıyor. Son durumda  $\text{N}_{2(\text{g})}$  un sudaki çözünürlüğü ile ilgili nasıl bir iddiada bulunursunuz? İddianızı nasıl desteklersiniz?

## Öz Geçmiş

**Doğum Yeri ve Yılı** : Bursa-1991

<b>Öğr. Gördüğü Kurumlar</b>	<b>: Başlama Yılı</b>	<b>Bitirme Yılı</b>	<b>Kurum Adı</b>
<b>Lise</b>	2005	2009	Hasan Ali Yücel Anadolu Lisesi
<b>Lisans</b>	2012	2016	Bursa Uludağ Üniversitesi
<b>Yüksek Lisans</b>	2017	2020	Bursa Uludağ Üniversitesi

**Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi** : İngilizce - Orta

**Yayımlanan Çalışmalar** :

Özdilek, Z., & Ugur, B. (2019). Experiences of Pre-School Teacher Candidates on the Development and Application of *Slowmation* in Science Education. *Journal of Education and Learning*, 8(5), 152-167.

03.09.2020  
Betül UGUR