

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
2019-YL-167

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TARTIŞMAYA  
YÖNELİK ÖZ-YETERLİKLERİ, BİLİMİN DOĞASINA  
YÖNELİK İNANIŞLARI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNMELEİ  
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**HAZIRLAYAN**  
**Rabiya KIRAN**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU**

**AYDIN- 2019**

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Rabiya KIRAN tarafından hazırlanan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlikleri, Bilimin Doğasına Yönelik İnanışları ve Eleştirel Düşünceleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı tez, ....../...../2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	<b>Ünvanı, Adı Soyadı</b>	<b>Kurumu</b>	<b>İmzası</b>
<b>Başkan</b>			
<b>Üye</b>			
<b>Üye</b>			

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarih .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet Can BAKKALCI

Enstitü Müdür

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezle sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2019

Rabiya KIRAN

## ÖZET

# SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TARTIŞMAYA YÖNELİK ÖZ-YETERLİKLERİ, BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK İNANIŞLARI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNMELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Rabiya KIRAN

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

2019, XVII + 150 Sayfa

Bu araştırmanın ilk amacı, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğası inanışları ve eleştirel düşünceleri arasında sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark olup olmadığını incelemektir. İkinci amacı ise, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğası inanışları ve eleştirel düşünceleri arasındaki ilişkilerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesidir. Araştırmanın modeli ilişkisel tarama çalışmasıdır. Araştırmanın örneklemini Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programının birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 858 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini seçilirken uygun örnekleme tekniği tercih edilmiştir. Veriler “Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği”, “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” ve “Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği” ile toplanmıştır. Verilerinin analizinde SPSS 18, LISREL 8.80 ve MPLUS 7 programlarından faydalanılmıştır. Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği, Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Argümantasyona dayalı öz-yeterliğin, bilimin doğasına yönelik inançları ve eleştirel düşünmeyi yordayıp yordamadığını belirlemek amacıyla kurulan model, yapısal eşitlik modeli ile test edilmiştir. Sonuçlar, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri ve eleştirel düşüncelerinin sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte adayların bilimin doğası inanışları arasında, birinci ve ikinci sınıflar arasında birinci sınıfların lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. İkinci amaca yönelik elde edilen sonuçlara göre tartışmaya yönelik öz-yeterliğin eleştirel düşünmeyi yordadığı ve uyum indekslerinin kabul edilecek düzeyde oldukları belirlenmiştir. Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile bilimin doğası arasında kurulan ikinci

modelin çalışmadığı ve bu nedenle tartışmaya yönelik öz yeterliğin bilimin doğası inancılarını yordamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında, eğitimcilere ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik, Bilimin Doğası, Eleştirel Düşünme, Yapısal Eşitlik Modeli



## **ABSTRACT**

### **EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN PRE- SERVICE TEACHERS' SELF- EFFICACY TOWARDS DISCUSSION, THE NATURE OF SCIENCE BELIEFS AND CRITICAL THINKING**

Rabiya KIRAN

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

2019, XVII + 150 pages

The first aim of this study is to examine whether there is a significant difference between pre-service teacher candidates' self-efficacy towards argumentation, beliefs in the nature of science and critical thinking according to class level. The second objective is to examine the relationship between the pre-service teachers' self-efficacy towards discussion, beliefs in the nature of science, and critical thinking through a structural equation model. The model of the research is relational survey. The sample of the study consisted of 858 pre-service teachers from the first, second, third and fourth grades of Aydın Adnan Menderes University, Dokuz Eylül University, Pamukkale University, Muğla Sıtkı Koçman University and Afyon Kocatepe University Primary Education Department. Convenience sampling was used when selecting the sample of the study. SPSS 18, LISREL 8.80 and MPLUS 7 programs were carried out in the analysis of the data. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to determine whether the scores of the Self-Efficacy towards Argumentation Scale, the Nature of Science Beliefs Scale, and the Critical Thinking Standards Scale showed significant differences. Structural equation modeling was used to develop a model of the self-efficacy towards argumentation had on nature of science beliefs and critical thinking. Results showed that, the pre-service teachers' self-efficacy and critical thinking for self-efficacy towards argumentation did not show a significant difference according to the grade level. However, a significant difference was found between the beliefs of the nature of science among the candidates, in favor of the first and second grades. According to the results obtained for the second purpose, self-efficacy towards argumentation predicted critical thinking and goodness of fit indices were acceptable. It was concluded that the second model established between the self-efficacy towards argumentation and the nature of science did not work and therefore the self-efficacy towards

argumentation did not predict beliefs in the nature of science. In the light of the results, suggestions were made to educators and researchers.

**KEY WORDS:** Self-Efficacy Towards Argumentation, Nature Of Science, Critical Thinking, Structural Equation Model.



## ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca disiplinli çalışması ile kendime örnek aldığım, bilgisiyle her konuda bana yardımcı olan, beni destekleyen ve bu yolu birlikte aştığımız kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Eylem Yıldız FEYZİOĞLU'na ve çalışmalarım süresince özellikle veri analizi aşamasında bana yardımcı olan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Burak FEYZİOĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezimi EĞF-18002 no'lu proje kapsamında desteklediği için Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan ve sorduğum her soruda bana yardımcı olmaya çalışan kıymetli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Berker BULUT'a ve Dr. Öğr. Üyesi Özge BIKMAZ BİLGEN'e teşekkür ederim.

Kıymetli görüşlerine başvurduğum hocalarım Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ'a, Prof. Dr. Muray AYDIN'a, Doç. Dr. Yaşar KUZUCU'ya, Dr. Öğr. Üyesi Ali Yiğit KUTLUCA'ya, Dr. Öğr. Üyesi Gülüzar EYMUR'a teşekkür ederim.

Veri toplama sürecimde büyük yardımları olan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Soner ALADAĞ'a, Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU'ya, Doç. Dr. Burcu ŞENLER PEHLİVAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Arzu TANIŞ ÖZÇELİK'e, Öğr. Gör. Elçin SAVAŞ'a, Dr. Öğr. Üyesi Yücel FİDAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Tuncay CANBULAT'a, Dr. Öğr. Üyesi Necip BEYHAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Koray KASAPOĞLU'na, Arş. Gör. Emrah HİĞDE'ye, Arş. Gör. Dr. Halil ÇOKÇALIŞKAN'a, Arş. Gör. Dr. Çiğdem ŞENYİĞİT'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi boyunca beraber çalıştığımız, bana her konuda yardımcı olan arkadaşlarım Aysun CEYLAN'a, Selin ATİK'e, Melis ÇAĞLAYAN'a, Ünal CANTEPE'ye teşekkür ederim.

Her konuda beni destekleyen, bana benden çok inanan ve varlığını yanımda hissettiğim sevgili Selçuk Uğur TOPAL'a;

Ve bugünlere gelmemi sağlayan, beni desteklemekten vazgeçmeyen ve bana inanan babam Nuri KIRAN ve canım kardeşim Bahar KIRAN'a, yanımda olmasa da başarıyı görüp mutlu olduğunu bildiğim ve elini hep üzerinde hissettiğim canım annem Şükran KIRAN'a teşekkür ederim.

Rabiya KIRAN



# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
ÖNSÖZ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
EKLER DİZİNİ .....	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xvii
GİRİŞ.....	1
<b>1. BÖLÜM</b> .....	9
1. AMAÇ VE ÖNEM.....	9
1.1. Tartışma .....	11
1.2. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) .....	12
1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modeli .....	15
1.2.2. Zohar ve Nemet (2002) Modeli .....	20
1.2.3. Kelly ve Takao (2002) Modeli .....	20
1.2.4. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya (2003)Modeli.....	21
1.2.5. Lawson (2003) Modeli .....	21
1.2.6. Sandoval (2003) Modeli .....	22
1.2.7. Erduran, Simon ve Osborne (2004) Modeli .....	22
1.3. Sosyal Öğrenme Kuramı.....	23
1.3.1. Öz-yeterlik .....	25
1.3.2. Öz-Yeterlik Kavramını Benzer Kavramlardan Ayırma.....	32
1.3.3. Öz-yeterlik ve Tartışma .....	33
1.4. Bilimin Tarihsel Yolculuğu .....	35

1.5. Bilimin Doğası.....	40
1.5.1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası.....	45
1.5.2. Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar .....	45
1.5.3. Bilimsel Bilginin Doğası Deneye Dayalıdır .....	46
1.5.4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası .....	46
1.5.5. Bilimsel Bilginin Öznelliği.....	46
1.5.6. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı .....	47
1.5.7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar .....	47
1.6. Bilimin Doğası ve Tartışma.....	48
1.7. Eleştirel Düşünme.....	49
1.7.1. Eleştirel Düşünmede Eğitimcilerin Rolü.....	56
1.7.2. Eleştirel Düşünme ve Tartışma.....	58
<b>2. BÖLÜM.....</b>	<b>61</b>
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	61
<b>3. BÖLÜM.....</b>	<b>66</b>
3. YÖNTEM.....	66
3.1. Araştırmanın Modeli.....	66
3.2. Evren ve Örneklem .....	66
3.3. Veri Toplama Araçları.....	67
3.3.1. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği.....	67
3.3.1.1. Madde havuzunun oluşturulması .....	67
3.3.1.2. Pilot uygulama aşaması.....	69
3.3.1.3. Geçerlik işlemleri .....	69
3.3.1.4. Güvenirlik Çalışmaları .....	76
3.3.2. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği.....	79
3.3.3. Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği.....	80
3.4. Verilerin Toplanması .....	80

3.5. Verilerin Analizi .....	80
<b>4. BÖLÜM</b> .....	83
<b>4. BULGULAR VE YORUM</b> .....	83
4.1. Çalışmanın Betimsel İstatistik Sonuçları .....	83
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	83
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	83
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	84
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	85
4.1.4.1. Yapısal Modellerin Kurulması .....	85
4.1.4.2. Modellerin Test Edilmesi .....	86
4.1.4.3. Kabul Edilen Modelde Doğrudan Etkiler.....	87
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	88
4.1.5.1. Yapısal Modellerin Kurulması .....	88
4.1.5.2. Modellerin Test Edilmesi .....	90
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	92
5.1. Öneriler .....	97
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	99
<b>EKLER</b> .....	132
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	150

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Toulmin (1958) Modeli Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri.....	16
Şekil 1.2. Akıl Yürütme Biçimleri .....	18
Şekil 1.3. İnsan İşleyişinde Karşılıklı Etkileşimler .....	24
Şekil 3.1. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilme Aşamaları.....	67
Şekil 3.2. Madde Havuzu Oluşturulmasında İzlenen Yol .....	69
Şekil 3.3. 15 faktör Yapısına Sahip TyÖÖ'nün Scree Plot Grafiği.....	71
Şekil 3.4.: 3 faktör yapısına sahip Scree Plot Grafiği.....	72
Şekil 3.5. TyÖÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Path Diyagramı .....	74
Şekil 4.1. Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Eleştirel Düşünmenin Alt Boyutlarından Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeli .....	87
Şekil 4.2. Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Bilimin Doğası İnanışları Alt Boyutlarından Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeli .....	90

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Erduran, Simon ve Osborne (2004) Modeli Seviyeleri.....	23
Tablo 3.1. Katılımcıların Üniversitelere Göre Dağılımı.....	67
Tablo 3.2. İki Faktörlü TyÖÖ'nin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	73
Tablo 3.3. TyÖÖ'nün Madde Yük Değerleri .....	74
Tablo 3.4. TyÖÖ ile Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği İlişkisi .....	75
Tablo 3.5. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği Test Tekrar Test Sonuçları .....	76
Tablo 3.6. Ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları .....	77
Tablo 3.7. TyÖÖ'nün Faktörlerinin Madde-Toplam Korelasyonları ve Üst % 27, Alt % 27 Puanları Arasındaki İlişkisiz t-testi Sonuçları .....	78
Tablo 3.8. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin Faktörlere Göre Güvenirlik Katsayıları .....	79
Tablo 3.9. Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği Faktörlere Göre Güvenirlik Katsayıları .....	80
Tablo 3.10. Sınıf Düzeylerine Göre Ölçme Araçlarının Skewness Değerleri.....	81
Tablo 3.11. Sınıf Düzeylerine Göre Ölçme Araçlarının Kurtosis Değerleri.....	81
Tablo 3.12. Korelasyon Katsayıları ve Yorumu.....	82
Tablo 4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre TyÖÖ Betimsel İstatistikleri .....	83
Tablo 4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre TyÖÖ Puanları ANOVA sonuçları.....	83
Tablo 4.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Eleştirel Düşünme Betimsel İstatistikleri .....	84
Tablo 4.4.: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Eleştirel Düşünme Puanları ANOVA sonuçları.....	84
Tablo 4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Bilimin Doğası İnanışları Betimsel İstatistikleri .....	85
Tablo 4.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Bilimin Doğası İnanışları Puanları ANOVA sonuçları.....	85
Tablo 4.7. TyÖÖ ve EDSÖ Gözlenen Değişkenleri Arasındaki İlişki .....	86
Tablo 4.8. Kabul edilen modelin doğrudan etkileri.....	87

Tablo 4.9. TyÖÖ ve Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin Gözlenen Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	89
Tablo 4.10. Modelin Doğrudan Etkileri .....	90



## EKLER DİZİNİ

Ek 1. Üniversitelerden Uygulama İzinleri.....	132
Ek 2. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği'nin İlk Hali .....	135
Ek 3. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği Son Hali (TyÖÖ).....	141
Ek 4. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği .....	148
Ek 5. Araştırmacılardan Ölçek Uygulama İzinleri .....	149



## KISALTMALAR DİZİNİ

Akt.	: Aktaran
BDİÖ	: Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği
EDSÖ	: Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSES	: National Science Education Standards
TYÖÖ	: Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği
vd.	: ve diğerleri





# GİRİŞ

## Problem Durumu

Bilimsel düşünme, bilim aracılığıyla bireyin bilgi üretmesini, bilimsel sorgulama sürecini kullanmasını, problem çözmesini ve eleştirel düşünmesini sağlar. Bilim, sadece gerçekleri keşfetme ve bu gerçekleri olduğu gibi ortaya koyma ile ilgili değildir; aynı zamanda tartışmalar oluşturmak ve olaylara çoklu açıklamalar getirebilmek ile de ilişkilidir (McNeill, 2009). Bilimsel düşünebilen birey, formal ya da informal öğrenme ortamlarında akıl yürütmeye dayalı etkinliklerde bilim dilini konuşur (Lemke, 1990). Bu sayede birey, bilimsel içeriği olduğu gibi öğrenmenin ötesinde, içeriğe eleştirel gözle bakarak, içerikle ilişkili bilgiyi kullanmadan önce sunulan kanıtları değerlendirir ve bilgi edinme sürecinde aktif bir role sahip olur (van Eemeren vd., 1996). Bilimsel teorilerin akıl yürütme becerileri aracılığıyla kanıt ile ilişkilendirilme süreci olarak ele alındığı bilimsel tartışma, öğrenme-öğretme etkinliklerinin önemli bir bileşeni hale gelmiş ve pek çok fen programının içeriğinde yer almıştır (Erduran ve Msimanga, 2014). Benzer şekilde 2013 ve 2018 yıllarında yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programları incelendiğinde, araştırma-sorgulama sürecinde “açıklama ve argüman” oluşturma süreçlerine vurgu yapılmış, öğrencilerin düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyalogların içinde yer almaları gerektiği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013; 2018). Tartışma ortamında yer alan bireylerin öğrenen olarak aktif bir role sahip olabileceğine ve keşfetmeye meraklı olabileceğine değinen Kaya ve Kılıç (2008), öğrencinin tartışma etkinliklerine katılmasının sadece fen konularını öğrenmek için değil, araştırma yeteneğini ve bilimin doğası inanışlarını geliştirmeyi sağladığını öne sürmektedir. Benzer şekilde Ford (2008), öğrencilerin bilim insanlarının çalışma yöntemlerini anlayabilmesi için, bizzat kendilerinin tartışma içinde yer almaları gerektiğinin altını çizmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerisi gerektiren fikirlerin nasıl öğretileceğini bilmeleri gerektiği belirtilmektedir (Halpern, 2003; Swartz ve Perkins, 1990).

Öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine katılmaları, hem bilimsel kavramları öğrenmeleri hem de bilimsel araştırma sürecini daha iyi anlayabilmeleri açısından önemli olmasına rağmen, bu tür tartışmalara katılma olanaklarının sınırlı olduğu belirtilmektedir (Sampson ve Blanchard, 2011). Öğrencilerin neden tartışmalara katılmadıkları sorusunun cevabı, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda gerekli tartışma ortamları oluşturamamaları

veya derslerinde tartışma uygulamalarına yer vermemeleri ile ilişkili olabilir. Namdar ve Tuskan (2018), öğretmenlerin tartışmanın bileşenleriyle ilgili bilgilerindeki eksikliklerin veya bir tartışmayı başlatmak, sürdürmek ve tamamlamak için gerekli öğretim becerilerindeki yetersizliklerin, sınıfta tartışma etkinliklerinde yetersizliklere neden olabileceğini ileri sürmüştür. Sampson ve Blanchard (2011), çalışmasında öğretmenlerin gerçek anlamda iddialarına destek sağlayan argümanlar kuramadıklarını tespit ederek bu düşünceye destek olmaktadır. Bir başka açıdan düşünüldüğünde, öğrenciler tartışma ortamında yer almalarına rağmen, öğretmenler tartışmaya müdahale ettikleri için öğrenciler argüman oluşturmak için yeterli fırsatı bulamayabilirler (Duschl ve Osborne, 2002). Benzer şekilde tamamen öğretmenlerin kontrolünde gerçekleşen veya öğretmenlerin görüşleriyle tartışmaya hakim olduğu ortamların, öğrencilerin tartışmaya katılımını engellediği belirtilmektedir (Newton vd., 1999; Swartz ve Perkins, 1990). Dolayısıyla öğretmenlerin bilgilerindeki veya becerilerindeki eksikliklerin nedenleri bilinirse, sınıflarda öğrencilerin aktif biçimde rol aldıkları tartışma ortamları hem nicelik hem de nitelik olarak ilerleyebilir. Bu nedenler arasında, öğretmenlerin tartışma hakkında lisans düzeyinde öğrendikleri bilgilerin veya yaşantılarının önemli olduğu düşünülmektedir. Eğer öğretmenler, lisans düzeyinde tartışmayla ilgili bilgilerini artıran ve akıl yürütme becerilerini geliştiren etkinliklere katılmazlarsa, kendilerine verilen işler sorgulama becerilerini kullanmalarını sağlamazsa ve bilim insanlarının yaptıkları gibi akranlarıyla fikir paylaşımları yapmazlarsa sınıflarında yürüttükleri tartışma beklenen düzeyde gerçekleşmeyebilir (Duschl, 2007). Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel tartışma ile ilgili kavramları bilmemeleri, sınıflarında nitelikli tartışma etkinlikleri yapma konusunda yetersiz olmaları ve tartışmaların rehberliğini üstlenme konusunda kendilerini eksik hissetmeleri, tartışmanın düzeyini etkileyebilir (Tokdemir ve Hayta, 2014; Özcan, 2016; Cantepe, 2017). Örneğin Hiçde ve Aktamış (2017) çalışmalarında, öğretmen adaylarının bilimsel tartışmanın uygulamalarını yetersiz buldukları, deneyim eksiklikleri yaşadıkları ve tartışma bileşenleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları görüşlerine sahip olduklarını belirtmektedirler. Aktamış ve Atmaca (2016) ise öğretmen adaylarının tartışma yaparken ve karşıt görüş dinlerken zorluk çektiklerini belirterek bunu tartışma becerilerini kullanmalarındaki tecrübesizliklerine bağlamışlardır. Eğer öğretmen adayları, eğitimleri esnasında fikirleri yorumlama, sorunları çözme, açıklamalarını savunma ve bunları tartışma olanağına sahip olurlarsa, öğretmen olduklarında öğrencilerine bu olanağı sunmakta zorlanmayacaklardır (Başbay ve Bektaş, 2009). Dolayısıyla öğretmen adaylarının bilimsel tartışma becerilerine sahip olmaları önemlidir (Kuhn, 1993; Driver, Newton ve Osborne, 2000). Çünkü öğretmen adayları

tartışma ortamına dâhil edildiğinde, adayların eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve fikir paylaşarak iletişim kurma becerilerinin ve akademik başarılarının yükseldiği belirlenmiştir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2008; Ergin, 2013; Karakaş, 2018). Ancak Özdemir (2015), sınıf öğretmeni adaylarının argüman oluşturmada sıkıntı yaşadıklarını ve bilimsel tartışma ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemiştir. Bu durum, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel tartışmayla ilgili bilgilerinin veya bu bilgilerini etkileyen değişkenlerin neler olduğunun ortaya çıkarılması gerektiğini göstermektedir.

Fen eğitiminde argümantasyonun öneminin artması, öğretmenlerin tartışma ortamlarını oluştururken sınıf ortamının nasıl yapılandırılması gerektiğini de düşündürmektedir. van Eemeren vd. (2014), bilimsel tartışmanın iletişimsel bir eylem olduğuna dikkat çekerek, bireyin başkalarının fikirlerini kendi akıl süzgecinden geçirmesi sürecinin, tartışmanın esas vurgusu olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle eğitimciler tartışma ortamlarını tasarlarken, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişeceğini de göz önünde bulundurmalıdır. Çünkü eleştirel düşünme, öğrencilerin mevcut kanıtları dikkatle inceleyerek doğru kararlar vermelerine yardımcı olmaktadır (Buskist ve Irons, 2008). Öğrencilere sınıf içinde veya dışında eleştirel düşünmeyi öğretmek, öğrencilerin gözlem, yorumlama, sorgulama, karar verme, yeni fikirler geliştirme ve tartışmaları analiz etme becerilerini geliştirmektedir (Dunn, Halonen ve Smith, 2008). Bu yüzden öğretmenler derste farklı görüşleri ortaya çıkarma, değişik bakış açılarına dayalı olarak çözüm yolu oluşturma, yorumlama, mantıklı yorumlar yaparak tutarsızlıkları fark etme ve değerlendirme süreçleri üzerinde durmalıdır (Aybek, 2006; Yoldaş, 2009). Murawski (2014), eleştirel düşünmenin önemli bir beceri olduğunu belirtirken; eleştirel düşünmenin öğrencilere fikirlerini test etme ve bu fikirleri değerlendirme becerilerini kullanmalarını sağlayacak şekilde öğretilmesi gerektiğinin altını çizmiştir. Tartışma, Tawil (2016)'e göre eleştirel düşünme becerilerini geliştirecek önemli bir araçtır. Bu nedenle sınıfta tartışmanın ve eleştirel düşünmenin birlikte ele alınması gerekmektedir. Böylece tartışma ile öğrencilerin bilim insanları gibi düşünmeleri desteklenir, daha eleştirel düşünceleri sağlanır ve öğrenciler daha sağlam ve işlevsel bilgi inşa edebilirler (Sağır ve Kılıç, 2013).

Anlaşıldığı gibi, öğretmen adaylarının tartışma ortamlarında aktif olması gereklidir. Ancak tartışma ortamında bireylerin bazı zorluklar da yaşabileceği unutulmamalıdır. Çünkü tartışma ortamı çelişkiler, şüpheler ve karmaşık fikirleri içeren bir ortamdır (Mirza ve Perret-Clermont, 2012). Bireyler tartışırken iş birliği yaparak argüman oluşturabilir ve

kanıtlar sunabilirler (Simon, Richardson ve Amos, 2012). Tartışma ortamına sürekli katılım sağlamak, öğrencinin tartışma becerilerinin gelişimini destekleyebilmektedir. Ancak Nussbaum ve Bendixen (2003), bireylerin tartışma becerilerini kullanırken sorunlar yaşayabileceğini ya da tartışmaya karşı isteksiz olabileceklerini belirterek, tartışma ortamındaki bireysel farklılıkların dikkate alınmasına vurgu yapmışlardır. Bu durum öğretmen adaylarının sınıf ortamı, kaynaklara ulaşılabilirlik ve öğretim programı gibi çevresel faktörlerin yanı sıra, öz yeterlikleri gibi bireysel özelliklerinin de dikkate alınması gerektiğini öne çıkarmaktadır çünkü öz-yeterlik tartışmayı uygun verileri toplayabilme, iddia oluşturabilme ve savunabilme, karşıt argümanlara çürütücüler sunabilme açısından etkiyebilir. Bireyler, tartışmaya yönelik öz-yeterlik inançlarının düşük olması nedeniyle tartışmadan kaçınabilirler. Birey kendini, iddiasını savunabilecek ve onu destekleyebilecek ya da karşıt iddiaları çürütebilecek kadar yeterli görmüyor olabilir. Dolayısıyla tartışma ortamında bireysel unsurların dikkate alınması gerektiği düşünüldüğünde bireylerin tartışmaya yönelik öz-yeterliklerin de incelenmesi gerektiğini düşünülmektedir. Özetle, öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterliklerini, eleştirel düşüncelerini ve bilimin doğası inanışları tespit edilerek arasındaki ilişki araştırılmalıdır.

### **Problem Cümlesi**

Sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğasına yönelik inanışları ve eleştirel düşünceleri arasındaki ilişki nasıldır?

### **Alt Problemler**

- Farklı sınıf düzeylerine göre sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Farklı sınıf düzeylerine göre sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası inanışları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Farklı sınıf düzeylerine göre sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkileri açıklayan yapısal eşitlik modeli nedir?
- Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile bilimin doğası inanışları arasındaki ilişkileri açıklayan yapısal eşitlik modeli nedir?

## **Araştırma Hipotezleri**

### *Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik ve Eleştirel Düşünme ile İlgili Hipotezler*

Derinlik-genişlik-yeterlik, kesinlik-doğruluk ve önem-alaka-açıklık eleştirel düşünmenin alt boyutlarıdır.

Hipotez 1: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu derinlik-genişlik-yeterlik boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 2: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu kesinlik ve doğruluk boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 3: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu önem-alaka-açıklık boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 4: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu derinlik-genişlik-yeterlik boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 5: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu kesinlik ve doğruluk boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 6: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu önem-alaka-açıklık boyutunu yordamaktadır.

### *Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik ve Bilimin Doğası İnanışları ile İlgili Hipotezler*

Bilimsel bilginin değişimi, gözlem ve çıkarım, bilimsel yöntem, yaratıcılık ve hayal gücü, bilimin temel kabulleri, sosyokültürel etki, bilimsel kanun ve teoriler bilimin doğası inanışlarının alt boyutlarıdır.

Hipotez 7: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu bilimsel bilginin değişimi boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 8: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu gözlem ve çıkarım boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 9: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu bilimsel yöntem boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 10: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu yaratıcılık ve hayal gücü boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 11: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu bilimin temel kabulleri boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 12: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu sosyokültürel etki boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 13: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu bilimsel kanun ve teoriler boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 14: Tartışmaya yönelik çaba alt boyutu bilimsel bilginin değişimi boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 15: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu gözlem ve çıkarım boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 16: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu bilimsel yöntem boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 17: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu yaratıcılık ve hayal gücü boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 18: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu bilimin temel kabulleri boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 19: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu sosyokültürel etki boyutunu yordamaktadır.

Hipotez 20: Tartışmaya yönelik güven alt boyutu bilimsel kanun ve teoriler boyutunu yordamaktadır.

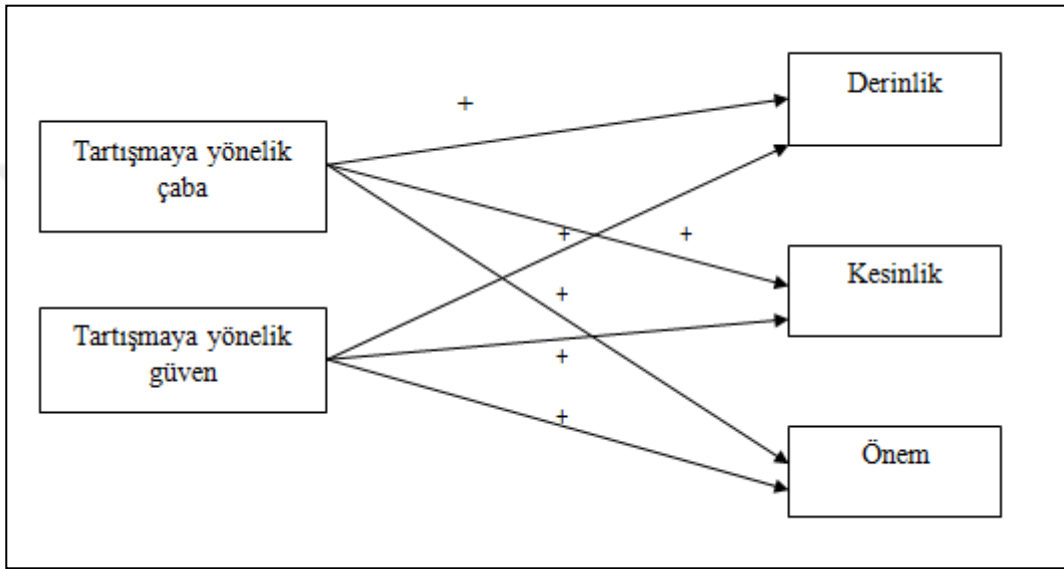
### **Araştırmanın Denenceleri**

Bu bölümde modellerin kurulması ile ilgili tahmin süreçleri yer almaktadır.

Araştırmada incelenen denenceler şunlardır:

## 1. Tartışmaya yönelik öz-yeterlik eleştirel düşünmeyi yordamaktadır.

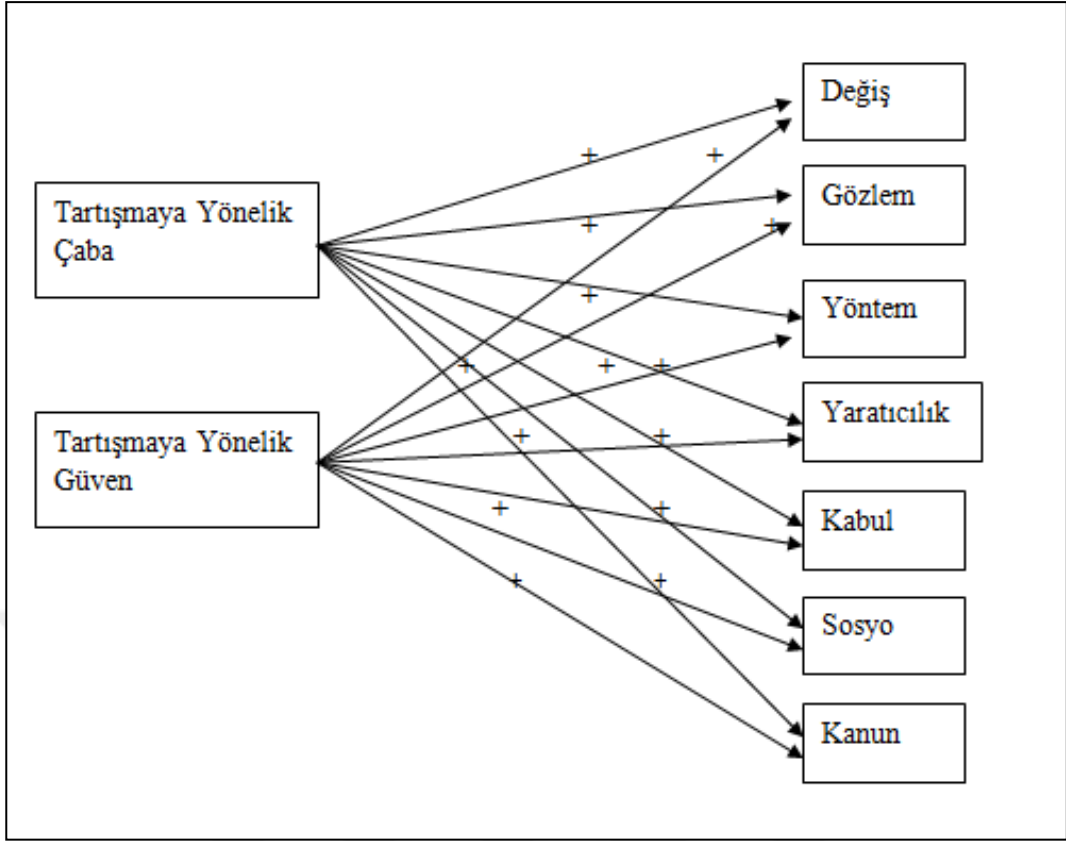
Buna göre ilk olarak tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile eleştirel düşünmenin alt boyutlarından oluşturulan model tartışma ortamının eleştirel düşünmeyi sağladığı düşünülmektedir. Bu modelde, tartışmaya yönelik öz-yeterliğin alt boyutları olan tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven boyutlarının eleştirel düşünmenin alt boyutları olan derinlik-genişlik-yeterlik, kesinlik-doğruluk ve önem-alaka-açıklık boyutlarını pozitif yönde yordadığı tahmin edilmektedir.



Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Eleştirel Düşünmenin Alt Boyutlarından Oluşturulan İlişkiyi Gösteren Tahmini Model

## 2. Tartışmaya yönelik öz-yeterlik bilimin doğası inanışlarını yordamaktadır.

İkinci olarak tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile bilimin doğası inanışlarının alt boyutlarından oluşturulan model tartışma ortamının bilimsel bilgi oluşturma sürecine destekte bulunması ve bilimsel bilgiyi kullanmasına olanak sağlaması açısından ilişkilendirilmiştir. Bunun yanı sıra tartışma ortamında özellikle laboratuvar uygulamalarında bireyin bilimsel yöntemi nasıl kullandığının, yaratıcı olup olmadığının, bilimin sınırlarının çalışmalarını nasıl yönlendirdiğinin ve bilime yönelik görüşlerinin bu ilişkileri etkileyecek olması düşüncesi bu modelin oluşturulmasına neden olmuştur.



Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Bilimin Doğası İnanışları Alt Boyutlarından Oluşturulan İlişkiyi Gösteren Tahmini Model

### Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kendi görüşlerini yansıtacak şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının öğretmen adaylarının görüşlerini yansıtacak düzeyde olduğu varsayılmıştır.

### Sınırlılıklar

- Bu araştırma Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları ile sınırlıdır.
- Ege Bölgesinde yer alan beş üniversitenin Eğitim Fakültesi ile sınırlıdır.
- Tartışmaya yönelik öz yeterlik, tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven faktörleriyle sınırlıdır.
- Bilimsel tartışmanın teorik çerçevesi Toulmin (1958) tarafından önerilen modelle sınırlıdır.



# 1. BÖLÜM

## 1. AMAÇ VE ÖNEM

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğası inanışları ve eleştirel düşünceleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi temel alan tartışma ortamlarının oluşturulması önemsenmiştir. Bundan dolayı öğrencilerin iddialarını farklı gerekçelerle desteklemesi, karşıt iddiaları da çürütmek için argümanlar geliştirmesi gerekmektedir (MEB, 2018). Argümantasyon, temelde iki veya daha fazla birey arasında gerçekleştirilen konuşmalardır. Yeni bilginin oluşturulması ve eski bilgilerin tartışılmasına olanak sağlayan argümantasyon süreci bilim insanının düşünme süreciyle benzerlik göstermektedir (Duschl ve Osborne, 2002). Ancak bu sürecin yürütülmesine rehberlik edecek ve bilimsel tartışmayı sözel olarak derslerinde temellendirecek olan öğretmenler olacaktır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının eğitiminde bilimsel tartışmaya yönelik uygulamaların yapılması ve bunun kazandırılması gerekmektedir.

Argümantasyon sözel olarak yapılan ve sosyal bir etkinlik olarak belirtilmiştir (Bricker ve Bell, 2008). Bu sosyal tartışma ortamı, bireylerin iddialarını temellendirmeleri ve karşıt iddialara argüman üretmelerini, soru sormalarını ve alternatif fikirleri yeniden oluşturmalarını gerektirmektedir (Chin ve Osborne, 2010). Mirza ve Perret-Clermont (2012) tartışma ortamların başkalarının fikirleri ile yüzleşmek anlamına geldiğini belirterek bazı bireylerin bu durumdan kaçınabileceklerine değinmiştir. Nussbaum ve Bendixen (2003) ise bireyin tartışmaya katılmak için çeşitli nedenlerden dolayı isteksiz olabileceğini belirtmiştir. Buradan hareketle bireylerin tartışmaya yönelik öz-yeterliklerinin belirlenmesi için bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Bu ölçme aracı alan yazında yer alan bilimsel tartışma ve öz-yeterlik konularını birleştirmesi bakımından özgün olduğu için önemlidir. Bireylerin tartışmaya yönelik öz-yeterliklerinin tespit edilmesi bilimsel tartışmaların doğru bir şekilde analiz edilmesi için de önem arz edebilir. Öz-yeterlik bireyin kendi yeteneklerine olan inancı şeklinde tanımlanabilir (Bandura, 1977). Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ise, bireylerin bilimsel tartışma ortamında iddialarını oluşturabilmesi, bunları kanıtlar öne sürerek destekleyebilmesi, veri toplayabilmesi ve karşıt iddialara çürütücüler sunabilmesi için yeterliğinin ne düzeyde olduğunu anlamamıza yararmaktadır. Tartışmaya yönelik öz-

yeterliği düşük bir bireyin, kendi sınıflarında tartışma ortamları oluşturabilmesi ya da bu süreci başarılı olarak yürütebilmesi zor görünmektedir. Çünkü, bireyler bir şeyi yapabileceklerine inanmadıkça harekete geçmezler (Bandura, 1999).

Tartışma ortamında farklı düşüncelerle karşılaşan birey, başkalarının düşüncesini değerlendirirken aynı zamanda eleştirel düşünmektedir (Paul ve Elder, 2002). Bireyin argüman oluşturmayı, argümanları incelemesini ve değerlendirmesini içeren uygulamalar temelde eleştirel düşünmeyi içinde barındırmaktadır (Cottrell, 2005). Bir iddiayı ya da karşıt iddiaları inceleyen ve değerlendiren, destekleyicilerin ne derece önemli olduğunu görebilen bireyler eleştirel düşünme gerçekleştirmektedir (O'Rourke, 2005). Görüldüğü gibi tartışmanın doğasının içinde eleştirel düşünme gömülü olarak bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince tartışma uygulamalarına yetersiz katılım sağlamaları kendi sınıflarında oluşturacakları tartışma ortamlarını etkileyebilir. Bu nedenle öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik görüşlerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Çünkü öğretmen adaylarının sahip olduğu görüşler, inanışlar ya da düşünceler uygulamalarına yansiyacaktır.

Tartışma ortamında bireyler, iddia oluştururken ya da iddialarını desteklerken ve gerekçelendirirken bilimsel kaynaklardan yardım alması ve bilimsel bilgileri kullanması gerekmektedir. Köseoğlu, Tümay ve Budak (2008) bireylerin bilimsel bilgileri kullanarak karar verebilmesi için bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını bilmeleri gerektiğinin altını çizmiştir. Dolayısıyla bireyin neyi bilimsel bir bilgi olarak kabul edeceğini bilmesi gerekmektedir. (Driver vd., 1996). Bu noktada bireyin bilimin doğası inanışlarının önemi ortaya çıkmaktadır.

Bilimsel tartışma ile ilgili yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik olduğu görülmüştür (Çetinkaya ve Taşar, 2017). Ancak eğitimin temel taşlarından olan ilkokulda öğrenciye bu becerinin kazandırılması için sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel tartışmaya yönelik yeterliklerinin olması ve bunların kazandırılması gerekmektedir. Ancak bunun da ötesinde öğretmen adaylarının tartışma becerilerinin ve bu becerilerle ilişkili olduğu düşünülen değişkenlerin belirlenmesi ve araştırılması gereklidir. Çünkü öğretmenler çocukların tartışma becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynamakta ve bu rolü de çocuklarla etkileşimde olduğu anlarda sergilemesi gerekmektedir (Mercer, 2009). Ancak Çetinkaya ve Taşar (2017), bilimsel tartışma ile ilgili sınıf öğretmeni adayları ile yapılan çalışmaların eksikliğini gündeme getirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada bireylerin tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğası inançları ve eleştirel düşünceleri arasında

bir model kurulmaya çalışılmıştır. Alan yazın incelendiğinde bu üç konunun birlikte işlenmediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu üç ayrı konu arasında bir ilişkinin kurulması da araştırmanın özgünlüğü arasında yer almaktadır.

## 1.1. Tartışma

*“...gerekçelere dayanarak tartışmayı bilenlerle, sunulan nedenleri dinleyip dikkate alanlarla ve nihayet gerçeğe değer verenlerle tartış.”*

*Aristoteles (Akt:Schopenhauer,2012).*

Tartışma, 2500 yıl öncesine kadar uzanan kökünü Yunan felsefesinden alan ve Aristo'nun söz söyleme sanatına dayanan bir kavramdır (Billig, 1989; Walton, 2006). “Retorik” olarak da kavramsallaştırılan söz söyleme sanatı ile Aristo, bireyin elinde bulunan verilerden yola çıkarak sonuca ulaşmalarına olanak sağlamıştır (Durhan, 2018; Çelik, 2010). Aristo için önemli olan konuşmanın ikna edici olmasıdır (Selen, 1987). Aristo'ya göre her tartışmada bir tez ya da problem vardır ve bunu çözmeye yarayacak önermeler mevcuttur (Schopenhauer, 2012). Durhan, retorikte kullanılan konuşma biçiminin, kanıtlayıcı akıl yürütme olduğunu belirterek kanıtın amacının, inandırıcı ya da reddedici bilgiler sunmak olduğunu açıklamaktadır.

Tartışmanın kökeni incelendiğinde, akıl yürütme ile bağlantılı olduğu görülmüştür. Tartışma esnasında, akıl yürütme bir araç olarak kullanılmıştır. Schwarz ve Asterhan (2008)'a göre tartışma, akıl yürütmeyi içeren bir faaliyettir ve birey düşünce süreçlerini aktif olarak değerlendirmeye tabi tutarsa, bu bireyin akıl yürütme yaptığı söylenebilir. Moshman (1998) ise tartışmayı, iki ya da daha fazla bireyin kavramsal ilerleme sağlamak için birden fazla olayı ya da durumu organize ettiği akıl yürütme süreci olarak yorumlamaktadır. Ona göre tartışma, temel olarak bireyler arasında karşılıklı işbirliğine dayalı bir muhakeme sürecidir. Bireyin yaptığı çıkarımlardan yola çıkarak akıl yürütmeyi gerçekleştirdiğini açıklayan Walton (2006) da çıkarım yapma becerisine vurgu yaparak, akıl yürütmeyi bir zincirin halkaları gibi birbirine geçmiş çıkarımlar bütünü olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Halpern (1984), akıl yürütme esnasında bireylerin bir sonuca ulaşmak için elindeki bilgilerden çıkarımlar yaptığını söylemektedir.

Akıl yürütme, bireylerin birbiriyle tartışmasını sağlamak için işleme konulur ve böylece temelde sosyal ve aynı zamanda bilişsel bir işleve hizmet eder (Labinaz, 2014).

Benzer şekilde akıl yürütmenin bilişsel bir yetenek olduğuna değinen Mercier (2011), bireylerin akıl yürütmeyi iddialarının sebeplerini bulmalarının, karşıt tartışmacının da bilgiyi değerlendirmesinin tartışma yoluyla geliştirildiğini açıklamıştır. Öyle ki, Labinaz da aynı noktanın üzerinde durarak, akıl yürütmenin bireyin iddiasını destekleyen argümanları sunarken, bir yandan karşıt iddiaları değerlendirebilmesine olanak sağladığını düşünmektedir. Görüldüğü gibi, tartışmalar bireylerin yeni problemleri anlamaları, bilimsel akıl yürütmeleri gerçekleştirmeleri, günlük hayatlarında görüşlerini açıklamaları ve savunmaları için esastır (Dung, 1995).

Tartışmada iddiaların eldeki verilerden otomatik bir şekilde değil, çıkarımlar kullanılarak oluşturulduğunu belirten Stranieri, Zeleznikow ve Yearwood (2001); akıl yürütmenin verilerin gerçeklerle ne ölçüde uyduğunu anlamaya yaradığını söylemiştir. Akıl yürütme yapabilen birey yeterli düzeyde bilgiye sahiptir, karşılaştığı yeni durumları inceleyerek mantıklı tahminler yapar, fikirlerini gerekçelere dayandırabilir ve araştırmalarından ulaştığı sonuçları açıklayıp savunabilir (Umay, 2003). Aynı zamanda akıl yürütme yeni inançlar yaratmaya, bilgi üretmeye ve daha iyi kararlar almamıza yardımcı olmaktadır (Mercier, 2011). Görüldüğü gibi tartışma, akıl yürütmenin ortaya çıkması için verimli bir ortamdır. Pontecorvo ve Arcidiacono (2010), bireylerin zıt bakış açılarının olduğu ortamlarda daha yüksek akıl yürütme inşa ettiğini belirtmişlerdir. Binkley (1995) ise tartışmada akıl yürütmenin iddia edilen şeyi desteklemesi ve karşılıklı hesaplaşmalarda akıl yürütmelerin gerekçelendirilmesinin yapılması gerektiğine değinmiştir. Mercier ve Sperber (2011), akıl yürütmeyi genellikle bilgiyi geliştirmek ve daha iyi kararlar almak için bir araç olarak görürken, akıl yürütmenin argümantasyondaki işlevine adapte edilebildiğini, bu nedenle tartışmanın ana işlevi olarak görüldüğünü açıklamıştır. Ayrıca Pontecorvo ve Girardet (1993), iddialar ve gerekçeler arasında kurulan bağlantının akıl yürütme için temel ve önemli olduğunun altını çizmiştir. Akıl yürütme görüldüğü gibi dilsel ve bilişsel olarak aktif olunan sosyal ortamlarda ortaya çıkmaya daha müsait bir beceridir. Bu nedenle tartışma ortamları, bireylerin akıl yürütmelerinin en yüksek işleyeceği şekilde tasarlanabilir.

## **1.2. Bilimsel Tartışma (Argümantasyon)**

Argümantasyon terimi, tartışma teriminden farklı bir anlam taşımaktadır. Aktamış ve Hiğde (2017)'ye göre argümantasyon, basit bir tartışma ortamında bireylerin yalnızca görüşlerini sunduğu ortamdaki ziyade, yapılandırılmış bir bilimsel konuşma şeklidir. Başka bir bakış açısına göre, bir sorunu çözmek için bir araya gelen kişilerin birlikte çalıştığı ve

sonunda anlaşma bulmayı beklediği ortak bir tartışma biçimidir (Andriessen, 2006). Argümantasyon tek bir görüş yerine, birbirinden farklı görüşlere sahip kişilerin olması durumunda ortaya çıkar (van Eemeren, Snoeck Henkemans ve Grootendorst, 1996). Genel anlamıyla argümantasyon, fikir farklılığını çözmeyi amaçlayan bir konuşma eylemi olarak tanımlanabilir (van Eemeren ve Grootendorst, 1999). Dolayısıyla argümantasyon, görüşlerin bilimsel bir temele dayandırılarak açıklandığı hem çözümcül bir yaklaşım içerir hem de kişilerin farklı görüşlerinin aynı ortamda yer alması nedeniyle sosyal bir tartışma etkinliğidir. Benzer şekilde van Eemeren vd. (1996)'ne göre argümantasyon sözlü bir etkinliktir, bireyler arası yürütüldüğü için sosyal bir etkinliktir, akıl yürütme becerisi gerektirir ve belirli bir konuda bireyler arasında görüşler farklılık gösterdiğinde ortaya çıkar.

Argümantasyon kavramının yanı sıra argüman kavramının da araştırmalarda yer aldığı görülmektedir. Ancak belirtilmelidir ki, argümantasyon ve argüman kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Argüman kelimesi dilimize Fransızca 'argument' kelimesinden girmiştir (TDK, 2019). Türk Dil Kurumu'na göre argüman kelimesi kanıt, tez, iddia, sav olarak açıklanmıştır. Osborne, Erduran, Simon ve Monk (2001) ise argümanı, iddiaların gerekçelerini, dayandıkları verilere bağlayarak bu iddiaların haklı sebeplerini ortaya koymak şeklinde tanımlamaktadırlar. Hitchcock ve Verheij (2006) ise argümanların sadece bir iddiayı haklı hale getirme olmadığını, aynı zamanda iddiaların gerekçelendirilmesinin de sağlayıcısı olduğunu belirtmiştir. Kuhn ve Udell (2003), bireyin bir düşüncüyü desteklemek için *argüman* oluşturduğunu, iki veya daha fazla kişinin karşıt iddiaların tartışmasında yer aldığı sürecin ise argümandan farklı olarak *argümantasyonu* oluşturduğunu belirtmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006, s.237) argüman ve argümantasyon ayrımı şöyle tanımlamıştır:

*“Argüman, bir argümanın içeriğine katkıda bulunan iddiaların, verilerin, gerekçe ve desteklerin özünü ifade ederken; argümantasyon bu bileşenlerin birleştirilmesi sürecini ifade eder.”*

Bilimsel tartışmanın bireyleri ikna edebilmesi için argüman gereklidir ve bireylerin tartışma ortamına katılabilmesi için argüman üretmeleri gerekmektedir (Ceylan, 2012). Küçük ve Aycan (2014), karşılıklı görüşlerin ya da tartışmaların bilimsel tartışma olarak değerlendirilebilmesi için öne sürülen argümanların doğru şekilde oluşturulması gerektiğini düşünmektedir. Bu durumda bir argümanın niteliği önem kazanmaktadır. Başarılı bir argüman, öne sürülen iddiayı desteklemek ya da eleştirmek için bir ya da birden fazla

gerekçe sunmalıdır (Walton, 2006). Ayrıca güçlü bir argüman, geniş bir kanıt yelpazesine sahiptir ve diğer karşıt argümanları çürütmektedir (Osborne vd., 2001). Zayıf bir argüman ise, iddiayı haklı çıkarmak için en alt düzeyde destekleyici kullanılmasına dayanmaktadır ve karşıt argümanlar için hiçbir çürütme bulunmamaktadır. Spector ve Park (2012), bir argümanın gücünü belirlemek için iyi argümanları kötü argümanlardan ayırt edecek sağlam bir akıl yürütmenin olmasının gerekliliği üzerinde durmaktadır. Bununla birlikte, bir argümanın ne kadar güçlü olduğu Walton (2006)'a göre, tartışma esnasında eleştirel sorgulamanın ne kadar iyi olduğuna bağlanmaktadır. Eleştirel sorgulamanın olduğu bir tartışma ortamında birey, iddialarını savunacak bireylerden güçlü argümanlar bekleyeceklerdir. Bu anlamda, bilimsel argümanların geliştirilmesi için eleştirel düşünme önemli bir bileşen haline gelmektedir (Simon, Erduran, Osborne, 2004, s.1017).

Tartışma, fen eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır. Jiménez-Aleixandre ve Erduran (2007), tartışmanın bilimin ayrılmaz bir parçası olduğunu savunmuş ve fen eğitimine entegre edilmesinin gerekli olduğunu altını çizmiştir. Driven, Newton ve Osborne (2000), bilmenin sadece bir şeyin ne olduğunu bilmek ile alakalı olmadığını; aynı zamanda diğer olaylarla nasıl bir ilişkisi olduğunu, neden önemli olduğunu ve bu bakış açısıyla dünyaya nasıl bakıldığını görmeyi sağlaması olarak gördüklerinden, özellikle de fen eğitiminde argümantasyonun kullanılmasının altını çizmektedirler. Yani, argümantasyon uygulamaları bize bir şeyin yalnızca ne olduğunu değil, diğer olay ve durumlarla nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu sorgulattığı için fen eğitiminde gerekli görülmüştür.

Tartışma içinde yer alan birey, kendi bakış açısını oluşturmayı öğrenir (Mirza ve Clermont, 2009). Buna bağlı olarak tartışma, öğrencilerin, başkalarının kendi iddialarına yanıt vermelerini, açıklamalar oluşturmalarını, soru sormalarını ve başkalarının alternatif fikirlerini dikkate alarak kendi fikirlerini yeniden oluşturmalarını gerektirmektedir (Chin ve Osborne, 2010). Benzer şekilde Passmore ve Svoboda (2011)'e göre, öğrenciler aktif söylemsel rollere sahip olduklarında, kendi iddialarını ve diğerleri tarafından ortaya konan fikirleri karşılaştırıp, kendi fikirlerini yeniden yapılandırma olanağına sahip olurlar.

Fen eğitiminde tartışma uygulamaları ile öğrenciler bilimsel çalışmalara dâhil olmaktadır. Öğrenciler, problemin, sorunun ya da düşüncelerin nedenlerini araştırmak için veri toplayarak hipotezlerini test etmektedirler (Mirza ve Clermont, 2009). Bu sayede öğrenciler aslında bilim insanlarının doğayı anlamak için ortaya koydukları iddialarını, inanışlarını, eylemlerini nasıl gerçekleştirdiklerini ve gerekçelerini nasıl ürettiklerini

anlamış olurlar (Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez ve Duschl, 2000). Bireyler bu sayede bilimsel olarak sorunların çözümünde aktif rol oynamaktadır. Kaya ve Kılıç (2008), tartışma ortamının öğrencileri aktif kıldığı gibi açıklamalar oluşturabilmeleri için onları cesaretlendirdiğini, hatalarını görmeleri ve bunları çözüme kavuşturabilmeleri için imkân sağladığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra, tartışma, bilimsel bilgilerin oluşturulmasında önemli bir araç olarak görülmelidir. Çünkü bilimsel bilgi üretirken bireyler birçok görüşle, veriyle ve değerlendirme yapmaları gereken bir süreç ile karşı karşıya gelirler (Küçük ve Aycan, 2014). Bu nedenle öğrenciler, tartışmaya dayalı ortamlarda, zihinlerindeki modelleri sorgulayarak bu modelleri savunmak için bilim insanlarının sistemine uygun olarak destekleyiciler, gerekçeler ve kanıtlar kullanmaktadırlar (Aslan, 2010). Ayrıca öğrencilerin bilimsel içeriği öğrenmek ve bilimsel uygulamalara katılmak için de tartışmalara girmeleri gerekmektedir. Fen sınıflarındaki bu tartışmalar, öğrencilere hem içeriği öğrenme hem de özgün deneyimleri bizzat bireysel olarak yaşama potansiyeli sağlamaktadır (Passmore ve Svoboda, 2011).

Argümantasyon daha önce de belirtildiği gibi akıl yürütmeyi içeren bir etkinliktir (van Eemeren vd., 1996). Dolayısıyla akıl yürütmenin temeli argümanlardan oluşmaktadır (Spector ve Park, 2012). Bilimsel öğrenme ortamlarının tasarlanmasında eleştirel bir unsur olarak argümantasyonu yerleştirmek, bilimsel düşünme ve akıl yürütmenin görünür hale getirilmesine yardımcı olmaktadır (Duschl ve Osborne, 2002). Bu nedenle Siegel (1995), etkinliklerin öğrencilerinin akıl yürütmelerini en verimli şekilde kullanmalarını teşvik edecek şekilde tasarlanması gerektiğini ileri sürmektedir. Öğrenciler argümantasyonun doğası hakkında ne kadar çok şey öğrenirse, bilim hakkında ve toplumun karşılaştığı zorluklar hakkında o düzeyde eleştirel düşünebilmekte ve akıl yürütebilmektedir (Nussbaum, Sinatra ve Owens, 2012). Bu nedenle Bricker ve Bell (2008), argümantasyonun bilimsel uygulamaların temel bir bileşeni olduğunu ve bilimsel bilgiyi üretmenin ve değerlendirmenin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

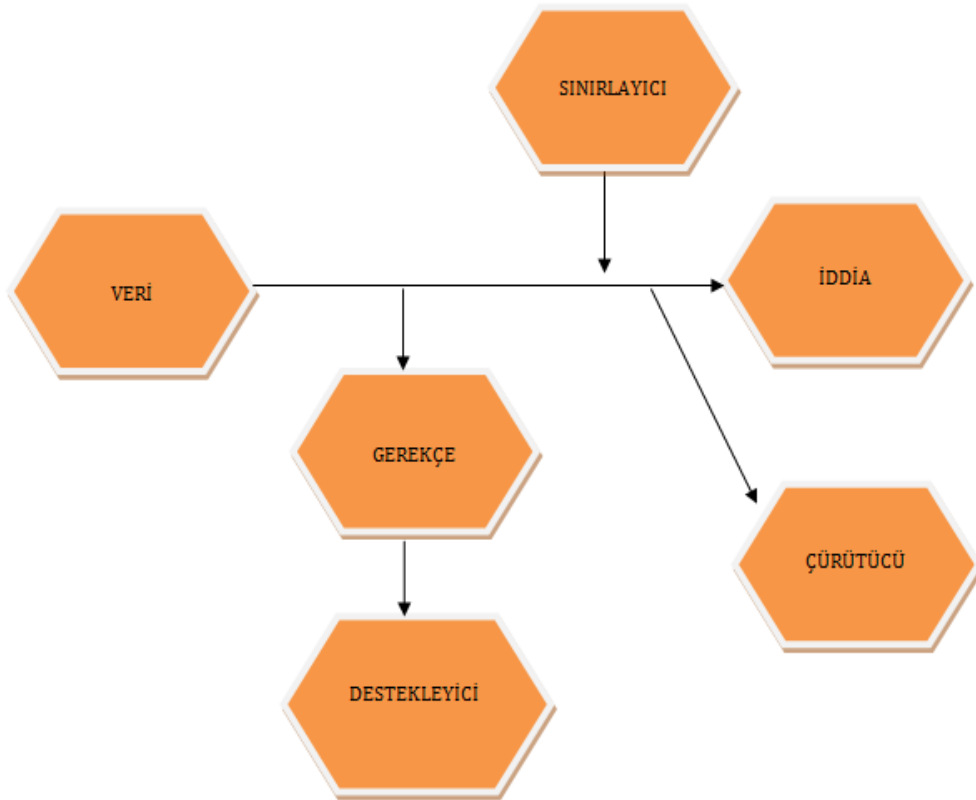
### **1.2.1. Toulmin Argümantasyon Modeli**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin özgürce fikirlerini söyleyebileceği, bunları gerekçelerle destekleyebileceği ve diğer öğrencilerin iddialarını çürütmek için karşıt argümanlar oluşturabilmeleri için tartışma ortamlarının sağlanması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018). Bunun yanı sıra Özcan, Aktamış ve Hiçde (2018), fen programına göre öğrencilerin çevresindeki dünyayı açıklaması gerektiği ve bu esnada güçlü

argümanlar kurmalarının beklendiğini vurgulamıştır. Bireyler gözlem yaparak ya da veriler toplayarak iddia oluşturmaktadırlar. Daha sonra iddialarını desteklemek için kanıtlar kullanıp bunların gerekçesini sunan argümanları oluşturmaları gerekmektedir (Çetin, Metin ve Kaya, 2016).

Toulmin *The Uses of Argument* (1958) adlı eserinde bize birbiriyle bağlantılı bileşenlerden oluşan bir argüman yapısı sunmaktadır. Toulmin, argüman oluşturma sürecini, bir iddianın kanıtlanması için verilerin, destekleyicilerin ve gerekçelerin kullanılması olarak açıklamaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Yani bu modele göre, tartışmanın amacı iddianın kanıtlanmasıdır (Ayas, Çepni ve Ayvacı, 2015).

Toulmin (1958)'e göre bir argümanın temel bileşenleri iddia (claim), veri (data) ve gerekçe (warrant) olarak öne sürülmüştür. Daha karmaşık tartışmaların oluşması durumunda destekleyici (backing), niteleyici/sınırlayıcı (qualifier) ve çürütücü (rebuttal) bileşenleri de sürece dâhil olmaktadır. Dolayısıyla bu bileşenler, her tartışmada bulunmayabilir. Toulmin, argümanlarda oluşabilecek bu altı bileşenin tamamının yer aldığı argümanı “açık” argüman olarak isimlendirmektedir (Freeley ve Steinberg, 2008).



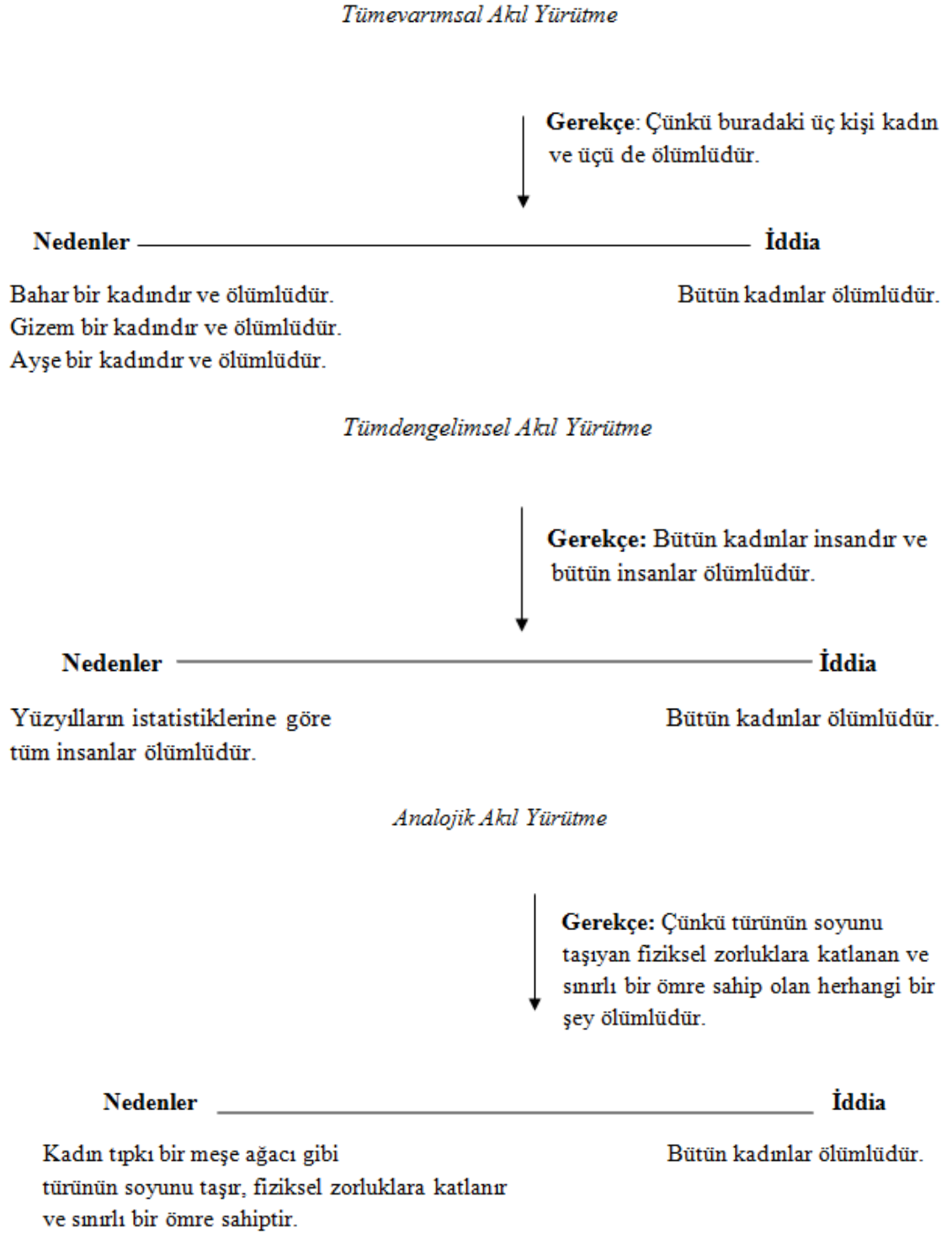
Şekil 1.1. Toulmin (1958) Modeli Bilimsel Tartışmanın Bileşenleri



İddia (claim) bir fikir, düşünce ya da sonuçlar hakkında ileri sürülen görüştür. Savunulan iddia veriler ile desteklenmelidir. Veri (data) sahip olunan görüşü oluşturan bilgilerdir. Bir tartışmanın oluşturulabilmesi için tartışmanın temelini oluşturan bileşendir (Çelik, 2010). Gerekçe (warrant), veri ile iddia arasında kurulan bağlantıdır. Verilerden iddialar oluşturma sürecinde iddiayı haklı göstermeye yarayan gerekçeler, gerekiyorsa destekleyiciler ile de desteklenebilmektedir (van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Hirsch (1989)'e göre gerekçeler iddianın güvenilirliğini belirlemektedir. Destekleyici (backing) ise gerekçenin güvenilirliğini sağlamaktadır. Ayrıca verinin kabul edilebilirliğini güçlendiren ve böylece veriler ile iddialar arasındaki bağlantının sorgulanmayacağı yorumlar olarak da açıklanmıştır (Sampson ve Clark, 2008). Toulmin'e göre bir tartışmanın sağlamlığı veya tartışmanın geçerliliği, gerekçenin ne ölçüde desteklendiği ile ilgilidir (van Eemeren ve Grootendorst, 2004). Niteleyici (sınırlayıcı), iddianın doğruluk sınırlarını belirtmektedir. Toulmin, niteleyicileri, onları desteklemek için mevcut argümanlar göz önüne alındığında, sonuçlara ne tür bir güven derecesi verileceğini gösteren ifadeler olarak görmektedir (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2007). Çürütücü, bir argümanın veri, gerekçe, niteleyici ya da destekleyicisi ile çelişen ifadelerdir. Bu ifadeler, bir başkasının iddiasını zayıflatmak veya yok etmek için kanıt sunmayı ve akıl yürütmeyi içermektedir (Freeley ve Steinberg, 2008). Sonuç olarak tüm bu bileşenlerin kendi aralarında birbirlerini tamamlayan bir küme yapısına sahip oldukları söylenebilir. Sampson ve Clark (2008) bir argümanın gücünün, bu yapısal bileşenlerin kombinasyonlarının varlığına veya yokluğuna dayandığını belirtmiştir.

Bilimsel tartışmanın hem günlük hayatta hem de bilimde akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğunu düşünen Toulmin, argümantasyonun hangi bileşenlerinin olduğunu açıklayan ve aralarındaki ilişkileri gösteren bir model ortaya koymuştur (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Toulmin (1958;1984)'e göre akıl yürütme etkileşimde bulunmayı içeren bir çabadır ve bu anlamıyla sosyaldır. Bu durumda Toulmin'in akıl yürütme biçiminin klasik mantığın durağanlığından ziyade, karşılıklı olarak etkileşime açık bir yapıyı temsil ettiği söylenebilir. Tartışma, öğrencilerin bilimsel argümanlar inşa etmelerini, değerlendirmelerini ve bilimsel olarak akıl yürütmelerini gerektirmektedir (Osborne, 2010). Toulmin akıl yürütme ve argümanların bakış açılarına destek sağlamasının yanında karşı tepki göstermeyi de içerdiğini belirtmiştir. Ayrıca Toulmin akıl yürütmenin nitelikli sonuçlara ulaşmayı sağlayabileceğini düşünmektedir (Verheij, 2005).

Şekil 1.2., Toulmin modelinin akıl yürütmeyi nasıl içerdiğini göstermektedir. Tümevarımsal veya tümdengelimsel akıl yürütmeden hangisi kullanılırsa kullanırsın, bu akıl yürütmeler Toulmin modeline göre uyarlanabilmektedir (Karbach, 1987).



Şekil 1.2. Akıl Yürütme Biçimleri

Tümevarımsal akıl yürütme, belli durumlardan, olgulardan genel bir yargıya varma sürecini açıklamaktadır (Doğan, 2018). Tümdengelimsel akıl yürütme ise, geneli analiz ederek özel olan bir durum hakkında bilgi sahibi olmayı sağlayan ilişkilendirme yöntemidir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010). Analogik akıl yürütme ise iki benzer nesne arasındaki birkaç benzerliğin genel bir sonucu desteklemesidir (Karbach, 1987). Özlem (2004: 44) bu durumu şöyle açıklamıştır: “A ve B'nin X gibi bir ortak özellikleri, ayrıca A'nın Y gibi bir başka özelliği olduğunda, B 'nin de Y gibi bir özelliği olacağına varmaktır.”

Tartışmayı etkileşimsel ve dinamik bir sürecin ürünü olarak gören Toulmin için tartışma “desteklenen iddialar” bütünüdür (Kaya ve Kılıç, 2008). Toulmin, tartışmayı belirli bir kalıba dökerek tartışmanın anlaşılmasını, analiz edilmesini ve değerlendirilmesini kolaylaştırmıştır (van Eemeren vd., 1996). Leeman (1987) Toulmin modelinin, argümanların birbirleriyle olan ilişkisini ortaya çıkardığını ve bireylerin karar verme durumlarına kapsamlı bir şekilde ulaşmalarını sağladığını düşünmektedir. Böylelikle bireylerin kendi düşünme süreçlerini anlamlandırmaları kolaylaşabilir. Benzer şekilde Rieke ve Sillars (1984) modelin, bireyin tartışılan problemler için kendi argümanlarını ve aynı zamanda başkalarının argümanlarını eleştirel olarak kontrol etme imkânı sağladığına değinmiştir. Farklı bir bakış açısıyla Leeman, modelin katkılarında birinin olasılığın tartışmadaki rolünün hatırlatılması olduğunu düşünmektedir. Ona göre olasılık akıllıca tartışmaya müsaade eden tüm niteleyicilerdir. Örneğin, bireyler gözlem yaparlarken yaptıkları çıkarımlar doğrultusunda “Bu böyle olabilir.” şeklinde yargılarda bulunabilirler ve bu durum tartışma için önemlidir. Toulmin modelinde hataların daha kolay fark edildiğini belirten Nikolić ve Tomić (2011), modelin tartışmanın hem düzenlenmesi hem de netliği üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu böylece de katılımcıların eleştirel ve mantıklı düşünmeyi kullanmasına yardımcı olabileceğini düşünmektedir.

Modelin kullanışlı olmasının yanı sıra bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Toulmin modelinde tartışmanın iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bileşenleri olarak dikkate alınacak verilerin belirlenmesinde konusunda bazı zorluklar yaşanabilmektedir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Örneğin tartışmada geçen bazı ifadeler iddia olarak görünse de akıl yürütme sürecinde veri ya da çürütücü olarak konumlanabilir (Erduran, 2007). Dolayısıyla argümanlarda bu anlam karmaşasını çözmek için “bu nedenle”, “çünkü” ve “bundan dolayı” kelimeleri kullanılabilir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Bunun dışında konuşmalarda

argümanların bileşenleri çoğunlukla ima yoluyla ifade edildiğinden, bileşenler bu imalarla birlikte düşünülmediğinde açıkça belli olmayabilir. Ayrıca fikirler tartışmada konuşarak değil, baş sallama veya bir nesneye işaret etme şeklinde beden hareketleriyle de belirtilebilmektedir (Driver vd., 2000). Dolayısıyla tartışmada sözel olmayan bu hareketler, sözel ifadelerle birlikte dikkate alınacağından tartışmanın değerlendirilmesinde zorluklar meydana gelebilir. Bu sınırlıklarla birlikte, bu araştırmada öğretmen adaylarının herhangi bir tartışma ortamında sözel olmayan ifadelerinin ölçülmesi hedeflenmediğinden tartışmayı daha net bir şekilde analiz etmek kolaylaşmıştır. Toulmin modelinin yanı sıra araştırmacılar argümantasyon üzerine birçok model geliştirmişlerdir. Diğer modelleri tanımak için kısaca bu modellere de değinilecektir.

### **1.2.2. Zohar ve Nemet (2002) Modeli**

Bireylerin ürettiği yazılı argümanların kalitesinin değerlendirilmesine odaklanan model, daha çok bir argümanın gerekçesinin içeriği ile ilgilenmektedir (Aktamış ve Hiğde, 2015). Kaliteli argüman, çoklu gerekçeler sunmasıyla ve kavramsal olarak doğru bilgilerden oluşmasıyla ilişkilendirilmiştir. Herhangi bir gerekçe ile desteklenmeyen iddialar, argüman olarak sınıflandırılmamıştır. Ayrıca veriler, gerekçeler ve destekleyiciler tek bir çatı altında birleştirilmiştir (McDonald, 2014). Zohar ve Nemet (2000), üç puanlama kategorisi sunarak gerekçelerin puanlarla ilişkisini belirlemiştir. Bilimsel olarak geçerli olmayan gerekçeler 0 puan, tek geçerli gerekçe 1 puan, iki veya daha fazla geçerli gerekçe 3 puan şeklinde belirtilmiştir (Lee, Pallant, Pryputniewicz ve Liu, 2013). Buradan anlaşıldığı üzere, Zohar ve Nemet daha çok gerekçelerin sağlamlığını ve güvenilir olmasını önemsemişlerdir. Bu araştırmada yazılı argümanların değerlendirilmesi söz konusu olmadığından model kullanılmamıştır.

### **1.2.3. Kelly ve Takao (2002) Modeli**

Kelly ve Takao (2002), coğrafya dersinde üniversite öğrencilerinin uzun ve karmaşık yazılı argümanlarını analiz etmek için bir model geliştirmişlerdir. Kelly ve Takao, bu modelde metinde yer alan iddiaları bularak farklı epistemik seviyelere ayırmış ve bu seviyeleri tanımlamıştır. Her öğrencinin değişen epistemik düzeydeki ifadeleri kullanımı, profesör ve öğretim görevlileri tarafından yazının bütünsel değerlendirmeleri ile karşılaştırılmıştır (Kelly, Regev ve Prothero, 2007). Bu epistemik seviyeler Takao, Prothero ve Kelly (2002) tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

Seviye 1: Bir gözlem veya bir gözlemin açıklamasını yapma.

Seviye 2: Bir gözlemi jeolojik özellikler açısından adlandırma veya sınıflandırma.

Seviye 3: Sınıflandırılmış bir özelliği açıklama.

Seviye 4: Sınıflandırılmış özellikler arasındaki ilişkileri açıklama.

Seviye 5: Bir model veya teori ve / veya model özellikleri arasındaki ilişkiyi açıklama.

Seviye 6: Özellikler veya veriler arasındaki ilişkileri ve teorik bir modeli açıklama.

Sampson ve Clark (2008) öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kendi açıklamalarına destek olması için önermeler içerdiğini ve bu önermelerin ikna edici argümanlar oluşturmak için nasıl bir araya getirildiğine odaklandığını belirtmektedir. Takao ve Kelly (2003) modelin, yazılı argümantasyonlar hakkında bilgi verdiğini ve öğretim yolları için eğitimcilerle çıkarımlar sunduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada, yazılı argümanların analiz edilmesi gibi bir amaç söz konusu olmadığı için model tercih edilmemiştir.

#### **1.2.4. Schwarz, Neuman, Gil ve İlya (2003) Modeli**

Fen eğitimi alanında öğrencilerin ürettiği argümanları incelemek için oluşturulan model, öğrencilerin yapılandırılmış görüşmelerde ya da yazılı argümanlarının oluşturulması ve bunların değerlendirilmesi amacıyla tasarlanmıştır (Sampson ve Clark, 2008). Modelin kullanılabilmesi için katılımcılar görüşlerini açık bir şekilde ifade edebilmeleri gereklidir (Schwarz, Schwarz, Neuman, Gil ve İlya, 2003). Sampson ve Clark, bu modelin argümanın içeriğinden ziyade, argümanın kalitesini değerlendirmek için gerekçenin niteliğine odaklandığını ve farklı bağlamlarda kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmada yazılı argüman analizi yapılması ve argüman kalitelerinin belirlenmesi gibi bir amaç bulunmadığı için model kullanılmamıştır.

#### **1.2.5. Lawson (2003) Modeli**

Modele göre argüman oluşturma süreci, sebep sonuç ilişkisinin yer aldığı bir soru sormayı teşvik eden bir gözlemlerle başlar ve buna yönelik bir ya da birden fazla geçici tahminler üretilir. Tahminleri test etmek için bunların doğru olduğu varsayılarak işleme

başlanır. Daha sonra gözlenebilir sonuçların üretilmesi için testler düşünülür (Lawson, 2003). “Eğer”, “ve”, “o zaman” kelimeleri kullanılarak tahminler ve test arasında ilişki kurulur. Burada gözlemlenen sonuçlar kanıt teşkil etmektedir. Bu kanıt daha sonra tahmin ile karşılaştırılır ve aralarındaki uyuma tahminin geçerliğine yönelik bilgi sağlar (Erduran, 2007). Lawson’un modeli incelendiğinde argüman oluşturma sürecinin gözleme yönelik tahminlerle başladığı daha sonra bu tahminlerin doğru kabul edilerek test edildiği, testin gözlemlenen sonuçlarına göre baştaki tahminler arasında ilişki kurulduğu görülmüştür. Aslında modelin, gözlemlerden iddialar üretmeye, bu iddiaları test etmeye ve test edilen iddialar arasında sonuçlara göre bağlantı kurulamayanların elenmesini içerdiği de söylenebilir. Lawson'a göre bu tür hipotetik çıkarımsal muhakemeye dayanan bir argüman, kanıtlara dayanan argümanlardan daha ikna edicidir çünkü bir açıklamaya sunulan kanıt, karşıt görüşe sahip olanlar için de kullanılabilir (Sampson ve Clark, 2008; Erduran, 2007). Bu model her ne kadar içerik olarak tutarlı ve ilişkili olsa da argüman içeriğini değerlendiren ve ilişkileri ortaya çıkan açık bir rubrik bulunmadığı için (Aktamış ve Hiğde, 2015) bu araştırmada Lawson modeli tercih edilmemiştir.

#### **1.2.6. Sandoval (2003) Modeli**

Bilimsel argümanların kalitesini değerlendirmek için geliştirilen modelde, bilimsel tartışmanın iki boyutu değerlendirilmektedir: Birincisi kavramsal kalite, diğeri epistemolojik kalitedir. Bu modelde, öğrencilerin alana özgü argümanları ne kadar iyi ürettikleri değerlendirilir (Erduran, 2007). Yani, bireyler tüm bileşenlerle ilgili bilgiyi alana özgü olarak toplamaktadır. Sandoval ve Millwood (2007), öğrencilerin belirli iddiaları haklı çıkarmak için buldukları kanıtların seviyelerini ve kanıtların ne kadar iyi temellendirildiğini incelediklerini belirtmiştir. Sandoval (2003) sınıf tartışmalarının nedensel fikirleri ve kavramsal düşünceleri geliştireceğini belirterek aynı zamanda olguları anlama ve bilimsel bilgi edinme çabasına yönelik epistemolojik bir anlayış geliştirmelerini sağlayacağına değinmiştir. Bu araştırmada argümanlarının kalitesinin değerlendirilmesi söz konusu olmadığı için model tercih edilmemiştir.

#### **1.2.7. Erduran, Simon ve Osborne (2004) Modeli**

Osborne vd., tartışmanın bileşenlerinin değerlendirmek için beş seviyeden oluşan bir model ortaya koymuşlardır. Modele göre belirlenen seviyeler ve açıklamaları Tablo 1.1.’de yer almaktadır:

Tablo 1.1. Erduran, Simon ve Osborne (2004) Modeli Seviyeleri

<i>Seviye</i>	<i>Açıklama</i>
1	Tartışmada bir iddia ve bu iddianın karşıtı olan başka bir iddia vardır
2	Tartışmada veri, gerekçe ve destekleyici vardır ancak hiç çürütücü yoktur.
3	Tartışmada veri, gerekçe, destekleyici ve zayıf çürütücüler içeren karşı iddialar vardır.
4	Tartışmada tam bir çürütücü ve karşı iddialar vardır.
5	Tartışmada birden fazla çürütücü yer almaktadır.

Osborne vd., geliştirdiği modelde tartışma seviyelerinin yükselmesinin çürütücülerin sayısının artmasıyla orantılı olduğu söylenebilir. Osborne vd. (2004) argümanın daha kaliteli olması için çürütücülere ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada argüman kalitelerinin tespiti amaçlanmadığı için bu model kullanılmamıştır.

### 1.3. Sosyal Öğrenme Kuramı

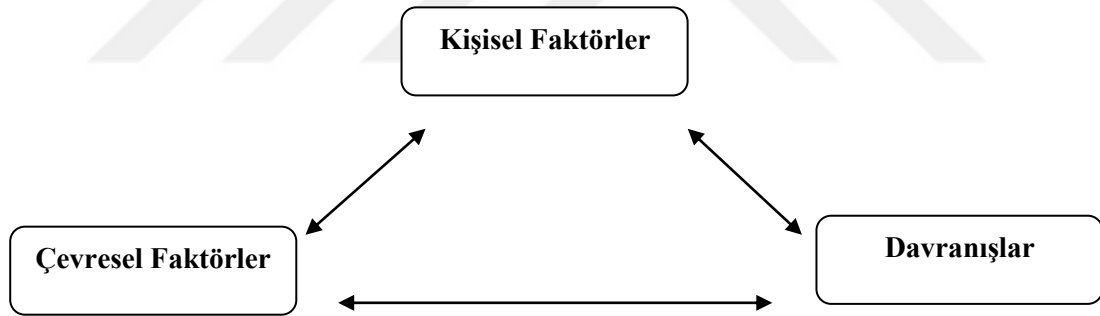
Albert Bandura vd., yaptığı çalışmalar davranışçılığın önüne çıkan büyük bir sorun olmuştur. Çünkü, davranışçılık bireyin başkalarının başarısı ya da başarısızlığını öğrenmesini yani, başkalarının davranışlarını model almasını ve bireyin deneyimlerini göz ardı etmiştir (Slavin, 2018). Dolayısıyla bireyler yalnızca başkalarını gözlemleyerek de öğrenmelerini gerçekleştirmektedirler. Schunk (2012) bireyin eylemlerinin davranışçılıkta olduğu gibi öğrenme esnasında ortaya çıkmayabileceğini ve öğrenmenin gerçekleşmesi için pekiştiricilere ihtiyaç olmayacağını belirtmiştir. Buna göre denilebilir ki, davranışçılık insan davranışlarını özellikle de sosyal davranışları yeterli olarak açıklayamadığı için itibar kaybetmiş ve yerine sosyal öğrenme kuramı bir güneş gibi doğmuştur.

Sosyal bilişsel teori, insanların kendi kendini yansıtma ve kendini düzenleme yeteneğine sahip olduklarını ve çevrelerine karşı sadece pasif bir şekilde tepki veren olmaktan ziyade aktif şekillendirici olduklarını varsayan bir yaklaşımdır (Maddux, 1995). Bireylerin, sadece çevrenin etkisi altında olmadığını öne süren Bandura (2001) bireylerin deneyimlerinin onların hayatlarında yalnızca bir tecrübe olarak kalmadığını aynı zamanda davranışlarını etkilediğini düşünmektedir. Yani bireyler ne iç güçler tarafından yönetilir ne de çevre tarafından otomatik olarak şekillendirilir ve kontrol edilir. Karşılıklı etki ağı içinde kendi motivasyonlarına, davranışlarına ve gelişimlerine katkıda bulunurlar (Bandura, 1989b). Buradan hareketle, insan zihni sadece uyarıcıya tepki veren değil; üretken, yaratıcı, olası durum ve olaylara önceden hazırlıklı ve yansıtıcıdır (Bandura, 2001). Dolayısıyla birey salt olarak deneyimlere sahip bir varlık olmaktan öte, deneyimlerinden ders alan dolayısıyla deneyimleri sayesinde eylemlerini şekillendirebilen sosyal bir varlıktır. Usher ve Schunk (2018) kişisel, davranışsal ve çevresel faktörlerin, insan deneyiminin belirleyicileri

olduğunu belirtmişlerdir. Sosyal bilişsel kuram inanç, beklenti ve duygu gibi içsel süreçlerin, açığa çıkan davranışlar arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini ileri sürmektedir (Jackson, 2002). Bu kurama göre insanın işleyişi kişisel, davranışsal ve çevresel etkilerin dinamik etkileşiminin ürünü olarak görülmektedir (Pajares, 2002). Öyle ki, insanın yalnızca davranışsal tepkilerini göz önüne alan bir yaklaşımdan ziyade, kişisel özelliklerin ve etkileşimlerin dikkate alındığı bir yaklaşım önemsenmiştir. Sosyal öğrenme kuramının temelini oluşturan bu yaklaşım bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

### ***Sosyal Öğrenmede Karşılıklı Belirleyicilik***

Bandura'ya (1986) göre insan işleyişi davranışlar, çevresel değişkenler ve kişisel faktörler arasındaki karşılıklı etkileşimleri içerir. Yani çevre nasıl ki bireyin davranışını oluşturması etkiliyorsa, birey de aynı şekilde çevresini etkileyebilir. Schunk ve Miller (2002) kişisel bir faktörün bireyin davranışlarını ve etkileşime girdiği ortamları etkilediğini, aynı zamanda da kendisinin de bu eylem ve koşullardan etkilendiğini belirtmiştir. Kişisel, davranışsal ve çevresel faktörlerin, bireyin deneyiminin belirleyicileri olduğu belirtilmiştir (Pajares, 2002; Usher ve Schunk, 2018).



Şekil 1.3. İnsan İşleyişinde Karşılıklı Etkileşimler (Bandura, 1986).

Kişisel faktörler (inanç, beklentiler, bilişsel yetenekler, motivasyon, tutum ve bilgi), çevre (eylemlerin sonuçları, diğer insanlar, modeller ve fiziksel ortamlar) ve davranış (bireysel eylemler, seçimler ve sözlü ifadeler) birbirini etkilerken aynı zamanda birbirinden etkilenirler (Woolfolk, 2016). Bu etkilenme faktörler arasında değişiklik gösterebilirken, etkileşimin sürekli aynı şekilde ve aynı şiddetle olmasını beklemek doğru olmayabilir. Karşılıklı belirleyiciliğin farklı kaynakların eşit güçte olduğu ve aynı anda gerçekleştiği manasına gelmediğini belirten Wood ve Bandura (1989) etkinin iki yönlü olması nedeniyle insanların hem çevrelerinin ürünleri hem de üreticileri olduğunu düşünmektedir. Benzer şekilde Schunk (2012) modelin etki yönlerinin her zaman aynı olmadığını, herhangi bir



zamanda bir faktörün baskın gelebileceğini belirtmiştir. Örneğin, çevresel etkilerin zayıf olduğu bir zamanda kişisel faktörler baskındır.

### 1.3.1. Öz-yeterlik

*“İnsanlar eylemleri ile arzu ettikleri etkileri üretebileceklerine inanmadıkça, harekete geçmeleri için onları teşvik eden bir şey yoktur. Yeterlik inancı bu nedenle eylemin temelini oluşturur.”*

*Albert Bandura, 2004*

Öz-yeterlik, sosyal bilişsel kuram çerçevesinde anahtar bir mekanizmadır (Schunk ve Miller, 2002: 30). Bandura (1977) öz-yeterliği bireylerin eylemlerini organize etme ve sürdürme yeteneklerine olan inancı olarak tanımlamıştır. Schunk (1983) ise öz-yeterliği belirsiz, öngörülemeyen ve stres yaratabilecek unsurları içeren durumlarda, eylemlerin ne kadar iyi organize edilip uygulanabileceğine ilişkin yargılar olarak tarif etmiştir. Bu tanımlardan yola çıkarak öz-yeterlik bireyin eylemlerini düzenleyebilmesi ve bunu devam ettirebilmesi ile ilgili kendine duyduğu güven olarak yorumlanabilir.

Öz-yeterlik, insan etkinliklerinin temelini oluşturmaktadır. Çünkü insanlar, eylemleri ile istediklerini yapabileceklerine inanmadıkça harekete geçmeleri için itici bir güçleri yoktur (Bandura, 1999). Aynı şekilde Usher ve Schunk (2018) bireylerin belirli bir görevi yerine getirme kabiliyetine sahip olduklarına inanmadıklarında, bunu denemelerinin de pek mümkün olmayacağını belirtmiştir. Bandura, bunun nedenini öz-yeterliğin davranışı hem doğrudan hem de diğer belirleyiciler ile birlikte etkilemesiyle açıklamıştır (Bandura, 2004). İnsan etkinliklerinin üçlü karşılıklı nedensellik içeren bir yapı içerisinde faaliyet gösterdiğini savunan Bandura (1999) insan zihninin yalnızca tepki veren değil; üretken ve yaratıcı olduğunu öne sürmektedir. Bu nedenle Bandura (1989a) bireylerin çevresel etkilerin mekanik taşıyıcıları olmadığını; davranışların, kişisel ve çevresel faktörlerin karşılıklı olarak etkileşim içinde birbirlerinin etkileyicisi olduğunu düşünmektedir. Yani, öz-yeterlik faktörü nasıl ki davranışın oluşmasını etkiliyorsa; davranışı sürekli hale getirmek de öz-yeterliği etkileyebilir. Dolayısıyla öz-yeterlik inancı bireyin davranışlarının oluşmasında ve ortaya çıkmasında önemli bir faktör olarak tanımlanmış ve bireyin bir davranışı sergileyebilecek yeteneğe sahip olduğuna dair inancının önemi üzerinde durulmuştur (Bandura, 1977; Bandura, 1994).

Kişisel faktörün (öz-yeterlik) çevreyi etkileyebileceğinin örneği olarak, öğretmen öğrencinin düşük öz-yeterliğe sahip olduğuna inanırsa kolay görevler verebilir; buna karşılık “Bunu yapabileceğini biliyorum.” (çevresel faktör) gibi bir ifade kullanırsa yeterliğini arttırabilir (Schunk ve Miller, 2002). Başka bir örnek olarak, eğer öğrenciler bir çalışmaya devam edemiyor ya da yanlış anlamaları mevcutsa öğretmen yöntemlerini ya da öğrenci için öğrenme ortamını değiştirebilir (Woolfolk, 2016). Bu öğrenci davranışının çevreyi etkilediğinin göstergesi olarak gösterilebilir. Doğal olarak tam tersi düşünüldüğünde, ortamın ya da yöntemlerin değişmesi öğrencilerin çalışmaya devam etmesini sağlayabilir.

Algılanan öz-yeterlik bireylerin faaliyet seçimlerini, davranışlarını, neye ne kadar çaba harcadığını ve engeller karşısında ne kadar dayanıklı kaldığını etkilediği için öz-yeterliği ne kadar güçlü olursa, bireyin engellerle başa çıkması o kadar kolay olmaktadır (Bandura ve Adams, 1977). Bununla birlikte bireylerin hangi zorlukları üstleneceğini, amaçları için ne kadar çaba sarf edebileceğini, zorluklar karşısında ne kadar sabredebileceğini ve başarısızlık durumlarının birey için moral bozucu mu motive edici mi olacağını yeterlik inançlarına dayandırmıştır (Bandura, 2002). Dolayısıyla bireyin öz-yeterliğinin yüksek ya da düşük olması bazı sonuçları da beraberinde getirmektedir.

Birey algıladığı öz-yeterlik düzeylerine göre eylemlerine şekil vermektedir. Bireylerin algıladıkları öz yeterliğin yüksek ya da düşük olması göreve yaklaşım, zorlukla baş etme, hedef belirleme ve göreve yönelik isteklilik durumlarında birbirinden farklıdır. Yüksek öz yeterliğe sahip bireyler, görevi yerine getirmek için göreve daha istekli yaklaşırlar. Bu bireyler daha kolay görevi benimseyebilir ve görevi tamamlamak için daha fazla çalışabilirler (Zimmerman, 1995; Schunk ve Miller, 2002). Öte yandan düşük öz yeterliğe sahip birey görevi tamamlamaktan kaçınabilir (Schunk, 1989). Aynı zamanda görevi yerine getirme konusunda kolayca vazgeçebilme eğilimine sahip olabilirler (Maddux, 1995). Schunk (1985) farklı olarak öz-yeterliğinin düşük olduğunu düşünen bireylere, bir görevi yerine getirme konusunda daha istekli olmaya çalışmalarını tavsiye etmiştir. Bireyin öz-yeterlik inancı dolaylı olarak başarılarının artmasına da fayda sağlayabilmektedir. Örneğin, Zimmerman (1995) öz-yeterliğin öğrenme etkinliklerine katılmayı teşvik etmesinden dolayı başarıyı seviyesini de arttırdığını ileri sürmüştür. Pajares (2002) ise yüksek öz-yeterliğe sahip bireyin daha yüksek performans sağlarken başarısının da artacağını; düşük öz-yeterliğe sahip bireyin daha fazla başarısız olabileceğini belirtmiş ve

bunu kendini gerçekleştiren kehanet durumuna benzetmiştir. Gist (1987) bu görüşleri destekleyerek öz-yeterliği yüksek bireylerin görevleriyle daha çok ilgilenip zaman harcadığını düşünmüş, bu nedenle ustalaştıklarını ve bu başarılarının kendi yeterliklerini arttırabileceğini belirtmiştir. Bunların yanı sıra Bandura ve Schunk (1981) çalışmalarında, algılanan matematiksel öz-yeterlik ile öğrencinin görevlere katılmak istemesini pozitif olarak ilişkili bulmuştur. Yani, öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik inançlarının farklı türden görevleri yapabilme ve göreve katılabilme tercihlerini etkilediğini belirtmiştir. Bu noktada şunu da belirtmek gerekir ki genel olarak başarılar yeterliği artırırken, başarısızlıklar da azaltır ancak bir kez güçlü bir yeterlik duygusu geliştiren birey için nadiren görülen başarısızlıkların pek bir etkisi olmayacaktır (Schunk, 1989).

Öz-yeterlik bireyin zorluklarla olan mücadelesini etkileyebilir. Schunk (2012) yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin, zorluklar karşısında çaba göstermelerinin muhtemelen olduğunu savunurken Schunk ve Miller (2002) bu bireylerin zorluklarla karşılaştığında daha uzun soluklu devam edebildiğini ileri sürmüştür. Maddux (1995) ise yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin karşısına engeller çıktığında zorluklarla baş etme çabalarını arttıracaklarını düşünmektedir. Öz-yeterliği yüksek birey zorluk yaşadığında bunu eksik bilgi ya da becerileri ile ilişkilendirirken öz-yeterliği düşük olan birey kişisel eksikliklere ya da nasıl daha iyi performans göstereceğine odaklanmak yerine olumsuz sonuçlara odaklanırlar (Bandura, 1994). Schunk, Hanson ve Cox (1987) çalışmalarında artan dikkat ve sıkı çalışmaya dikkat çekerek öğrencilerin zorluklarla başa çıkabilen bir modeli gözlemlemesini ve bundan faydalanmalarını beklemişlerdir. Katılımcıların bu modeli gözlemlemeleri sonucunda iyileştirici durumlar elde edilmiştir. Bununla birlikte Foersterling (1985), bireylerin başarı ve başarısızlık durumları ile ilgili olarak çaba göstermenin önemi üzerinde durmuştur.

Birey kendine hedefler belirlerken öz-yeterliğinin yönlendirici olacağı söylenebilir. Örneğin, Woolfolk (2016) yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin daha yüksek hedefler koyacağını, başarısızlıktan daha az korkacağını ve eski yöntemleri başarısız olduğunda yeni yöntemler deneyeceklerini ileri sürmüştür. Bandura (1994) hedef belirlemenin, bireylerin yeteneklerini değerlendirmesinden etkilendiğini belirtmiş, öz yeterlik ne kadar güçlüyse, bireylerin kendileri için belirlediği zorluklarla baş etmesinin o kadar artacağını öne sürmüştür. Bu noktada soysal öğrenmenin bileşenlerinden biri olan öngörü kapasitesi devreye girebilir. Bireyler, eylemlerini planlar ve eylemlerinin olası sonuçlarını tahmin

eder; etkinliklerini düzenlemek için kendilerine hedef ve zorluklar belirler. Bunun nedeni eylemlerin sonuçlarını önceden tahmin edebileceği alternatif stratejiler planlayabilmesidir (Pajares, 2002). Yani birey öngörülerini sayesinde gelecekte olabilecek olay ya da durumlara karşı kendini hazır tutar, ihtimallere göre önlemini alır. Bu bireye olası durumlara hazır olma ve baş edebilme imkânı tanıyabilir. Çünkü, öngörülerini sayesinde bireyler, kendilerini motive eder ve gelecekteki olaylar için eylemlerini yönlendirir. Ayrıca tahmin edilebilir bir bakış açısı kazanmak bireyin yaşamına yön, tutarlılık ve anlam katar. Önceden plan yaparak yaşamlarını ona göre yapılandırabilirler (Bandura, 2001). Bu açıdan bakıldığında birey, öngörülerini doğrultusunda hareket edebilirse, kendine belirlediği hedefler daha anlamlı olabilecektir. Bu öngörü, bireyin öz-yeterliliğini de dolaylı olarak etkileyecektir.

Özetle, yüksek öz-yeterliliğe sahip bireylerde görev ya da etkinliğe karşı istekli olma durumu gözlemlenebilir çünkü birey kendine güvendiği işi yapmak isteyecektir. Ayrıca ulaşmak istediği amaçlar için çabalayacak, karşısına çıkan zorluklarda pes etmeyecek ve mücadeleciler olabilecektir. Düşük öz-yeterliliğe sahip bireyler, görev ya da etkinliklerle ilgili olarak kendilerine güven duymadığı için çekimser kalabilir, etkinliğe katılmak ya da görevi almak istemeyebilir. Karşısına çıkan engeller düşük öz-yeterliliğe sahip bir birey için kaçış yolu gibi görünebilir dolayısıyla işini yarıda bırakabilir.

Önceki bölümde açıklandığı gibi bireyin öz-yeterlilik durumları birçok faktör üzerinde etkilidir. Bu nedenle bireyin kendi öz-yeterliliği hakkında bilgi edinmesi, kendini tanıyabilmesi açısından önemli olabilir. Bandura (1977) bireylerin öz-yeterlilik inancının dört kaynağa bağlı olarak oluştuğunu öne sürmüştür. Schunk (1984) bireylerin kendi performansları, gözlemlenen deneyimleri, sözlü ikna ve fizyolojik durumları aracılığı ile öz-yeterlilik düzeyleri hakkında bilgi edindiğini belirtmiştir. Bu dört kaynak aşağıdaki bölümde verilmiştir:

### **1. Performans Deneyimi**

Bandura, bireyin performans deneyiminin öz-yeterlilik inancını oluşturan en önemli kaynak olduğunu savunur (Bandura, 1977). Öğrenciler görevlere ve etkinliklere katılarak eylemlerinin sonuçlarını yorumlarlar ve bu yorumları, sonraki görevlere veya aktivitelere katılma yetenekleri hakkında inanç geliştirmek için kullanırlar (Britner ve Pajares, 2006). Başarılar öz-yeterlilik inancını oluşturur, başarısızlık durumları ise bu inancı zayıflatır. Öz-yeterlilik duygusu gelişmeden başarısızlığa ulaşılması olumsuz bir etkiye sahiptir, fakat öz-

yeterlik duygusu gelişmiş ise birey başarısızlığı hoş görebilir (Bandura, 2004). Bu nedenle öz yeterlik için başarı sadece yeterli iken, başarı için öz yeterlik hem gerekli hem de yeterlidir denilebilir.

Bireyin performans deneyimine farklı bir açıdan bakan Schunk ve Miller (2002) bireylerin davranışlarının kendi öz-yeterlik inançlarını değiştirdiğini belirtmiş, görevlerini yerine getirirken oluşturdukları izlenimlerin öz-yeterliklerini etkilediğini ileri sürmüştür. Bu durumla ilgili iyileştirici bir fikir ortaya atan Bandura ve Adams (1977), bireyin performans başarılarını arttırmak için katılımcı model sağlanabileceğini öne sürerek bu şekilde daha yüksek ve daha güçlü yeterlik inancı inşa etmesi sağlanabileceğini bulmuşlardır.

Çaba göstererek ısrarlı bir şekilde engelleri aşmaya çalışmak bireyde esnek bir yeterlik inancı gelişmesine yol açmaktadır. İnsanların peşindeki bazı zorluklar ve aksilikler, başarının genellikle sürekli çaba gerektirdiğini öğretmede faydalı bir amaca hizmet etmektedir. Dolayısıyla bu esneklik, başarısızlığın nasıl yönetileceğini de öğrenerek geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Bandura, 1997; Bandura, 2004). Bu noktada öğretmenler, etkinliklerini geliştirerek öğrencilerin gelişmekte olan yeteneklerine göre uyarılma yapmalı, yeni yeteneklere duyulan güveni arttıracak başarılarını teşvik etmelidir (Britney ve Pajares, 2006).

## **2. Dolaylı Yaşantılar (Gözlemlenen Deneyimler)**

Dolaylı yaşantılar, öz yeterlik inancı yaratmada bireyin kendi performans deneyiminden daha zayıf bir etkiye sahiptir ancak öğrenciler kendi yeteneklerinden emin olmadıklarında veya konuyla alakalı sınırlı bir deneyime sahip olduklarında anlamlı hale gelmektedir (Britner ve Pajares, 2006). Birey yalnızca kendi deneyimlerinden ders çıkararak değil, başkalarının davranışlarını gözlemleyerek de öğrenebilir. Bu sayede birey, deneme yanılma sürecine girmeden yeni bir davranış öğrenmiş olacaktır (Pajares, 2002). Dolaylı öğrenme, bireyin davranışı gerçekleştirdiğinde neyin olacağını görmesi açısından öğrenmeyi hızlandırır. Ayrıca dolaylı kaynaklar, bireyin tehlikeli bir durumu deneyimlemeden olumsuz sonuçlara maruz kalmadan öğrenmesine yardım eder (Schunk, 2012).

Bandura'ya göre bireylerin yeterlik inançlarını yaratmanın ve güçlendirmenin diğer yolu "sosyal modelleme" yani bireyin dolaylı yaşantılardır. Eğer bireyler kendileri gibi çabalayan ve başarıya ulaşan bireyleri görürse kendi de onu yapabileceğine inanmaya başlar (Bandura, 2004). Aynı şekilde, çaba göstermesine rağmen başkalarının başarısızlıklarını

gözlemlemek gözlemcinin kendi yetersiz inancını azalttığı gibi çaba göstermelerini de olumsuz etkilemektedir (Bandura, 1994). Yani bireyler, doğrudan olayları ve durumları deneyimlemiş olmasalar bile başkalarının başarı ve başarısızlıklarını gözlemleyerek öz-yeterlikleri hakkında yargıda bulunabilir. Bu şekilde kazanılan deneyim sayesinde başarı durumunda kişi kendi yeterlik hissini arttırırken; başarısızlık durumunda bunu düşürebilir. Dolayısıyla bireyler daha önce yaşamadıkları durumlara çevrelerini gözlemleyerek tepki geliştirebilirler. Yapılan gözlemle kendi performanslarını da karşılaştırabilir, daha iyi sonuçlar için kişisel düzenlemeler yapılabilirler (Woolfolk, 2016). Schunk ve Miller (2002) bireylerin öz-yeterlik bilgilerini başkalarını gözlemleyerek sosyal karşılaştırmalar yoluyla edindiklerini ve gözlemlediklerine inanmaya meyilli olduklarını belirtmiştir. Schunk ve Hanson (1985) ise, çocuklar üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda modellemenin bilişsel beceri kazanımı sırasında çocukların öz yeterlikleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu görmüşlerdir.

Gözlemciye benzer özelliklere sahip olduğu algılanan modeller, gözlemcide öz-yeterlik arttırmada en etkili olanlardır. Bir bireyin hayatındaki önemli bir model, hayatının alacağı seyri etkileyecek olan inançları aşılama yardımcı olabilir (Britner ve Pajares, 2006). Bireyin örnek aldığı model, iyi bir performans gösterirse öz-yeterliği artabilir; ancak model kötü bir performans sergilerse bireyin yeterlik inancı azalabilir (Woolfolk, 2016). Dolayısıyla dolaylı yaşantısı “ O yapabildiyse, ben de yapabilirim.” mesajını ya da tam tersini zihnine ileterek öz-yeterliğine etkide bulunmuş olacaktır. Modelleme, kişinin kendi yeterliklerini anladığı bir bağlamdan fazlasıdır. Çünkü bireyler arzu ettikleri yetkinliklere sahip modeller arar ve modelin davranışları sayesinde gözlemci etkili beceriler ve stratejiler öğrenir. İyi bir model, güçlü bir öz-yeterliği beraberinde getirir (Bandura, 1994).

Bandura'nın sosyal öğrenme kuramına kazandırdığı dolaylı öğrenmeler bir çalışma ile desteklenmiştir. Bandura'nın (1965) deneyi buna örnek verilebilir. Çocuklara üç filmde biri gösterilmektedir. Filmlerin üçünde de model saldırgan olarak şekillendirilmiştir. Bir filmde model ciddi şekilde cezalandırılırken, diğerinde övgüyle karşılanmıştır. Üçüncü modele tepki verilmemiştir. Filmler izlendikten sonra çocuklar oyuncaklarıyla oynarken incelenmiştir. Modeli cezalandırılmış olan çocukların, kendi oyunlarında modeli ödüllendirilen ya da tepkisiz kalan çocuklara göre daha az saldırgan eylemde bulunduğu tespit edilmiştir.

### 3. Sözel İkna

Bireylerin performanslarında ustalaşabilmek için gerekli yeteneklere sahip olduğuna sözel olarak ikna edilirse kendilerinden şüphe duydukları bir problem ortaya çıksa dahi daha fazla çaba gösterip performanslarını sürdürmeleri muhtemeldir (Bandura, 1994). Yani, bireyler başarılı olmak için gerekenlere sahip olduklarına ikna edilirlse, bir iş için daha çok çaba göstereceklerdir (Bandura, 2004). Ancak, sözel iknanın tek başına öz-yeterlikte kalıcı bir artış yaratamayacağını düşünen Bandura (1982) bu artışın bireyin yeni yollar denemesine sebep olabileceğine inanmıştır. Sözel iknanın öz-yeterliği geliştirmedeki rolü, bireyleri başarılı olmak için yeterince çaba göstermeye zorlaması ve bu süreçte bireyin becerilerinin de gelişmesi ile alakalıdır (Bandura, 1994). Bu iknalar aynı zamanda bireyin performans deneyimini de geliştirir. Bireylere verilen teşvikler gerçekçi olduğu takdirde yeni ya da zorlu görevlerde bu bireyler zorluklar karşısında ısrarlı bir çaba gösterebilmektedirler (Britner ve Pajares, 2006).

Sözel iknanın yalnızca bireyi destekleyici şekilde oluştuğu düşünülmemelidir. Bu durum olumlu şekilde gerçekleşebileceği gibi, olumsuz olarak da gerçekleşebilir. Olumlu iknalar bireyi teşvik etmek ve inancını güçlendirme amacını taşırken, olumsuz iknalar yeterlik inancını zayıflatır. Pajares (2002)'e göre öz-yeterlik inancını olumsuz değerlendirmeler ile zayıflatmak, teşvik ederek inancını güçlendirmekten daha kolaydır. Woolfolk (2016) sözel iknanın "moral verici konuşma" ya da belirli bir performans için geri bildirim olduğunu düşünmüştür. Bu nedenle bireyin sözel iknasına maruz kalacağı kişinin uzmanlığı ve söylem tarzı çok önemlidir.

### 4. Duygusal Durum

Bireyler bir eylemi tasarlarken ya da bir sürece dahil olarak deneyimledikleri yeterliklerini duygusal durum ile ölçerler. Bu nedenle yüksek kaygı, gerginlik ve stres yaşadıkları zaman başarı beklentileri düşebilmektedir (Britner ve Pajares, 2006). Her öğrencinin kaygı yaşayabileceğini belirten Cassidy ve Johnson (2002) bazı öğrencilerin bu kaygıdan öğrenmelerini ve performanslarını etkileyen derecede etkilendiğini belirtmiştir. Stresli durumlar, genel olarak, öz-yeterlik konusunda bilgilendirici değere sahip olabilecek duygusal uyarılmaya neden olur. Yüksek uyarılma durumlarında genelde performansın zayıfladığı görülür (Bandura ve Adams, 1977). Bireyin yeterliklerini değerlendirmek için fiziksel ve duygusal durumlarına da başvurdukları bilindiğine göre (Bandura, 2004)

duygusal durumun bireyin yeterlik inançlarını etkilediği söylenebilir. Woolfolk (2016) “olumlu ya da olumsuz uyarılma” olarak adlandırdığı duygusal durumu hazır olma hissi yeterliği artırır; endişe hissi yeterliği azaltır şeklinde açıklamıştır. Örneğin, birey fiziksel olarak yaşadığı sıkıntıları veya duygusal olarak yaşadığı gerginlikleri ve kaygıları yetersizlik olarak görebilir. Depresyon gibi duygu durumları da yeterliğin değerlendirilmesini etkiler (Bandura, 2004). Bu nedenle Pajares (2002) öz-yeterlik inancını arttırmak için fiziksel ve duygusal refahı arttırıp olumsuz duyguları azaltmak gerektiğini belirtmiştir. Güç gerektiren etkinliklerdeki yorgunluklar, olumsuz ruh hali gibi durumları birey yeterlik açısından olumsuz değerlendirebilir. Bu nedenle bireylerin stres durumlarını ve olumsuz duygusal eğilimlerini azaltılması önemlidir (Bandura, 1994). Örneğin Pajares ve Kranzler (1995), bireylerin öz-yeterlikleri ve matematik kaygılarını arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin matematik yetenekleri hakkındaki öz-yeterlik inançlarının matematiksel kaygıları kontrol edildiğinde matematik problemi çözme performansı üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermiştir. Güreffe ve Bakalım (2018) ise farklı bölümlerden öğretmen adayları ile matematik kaygısı ve öz-yeterlik arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Slavin (2018) kaygının öğrenme ve performans üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için rahat ve rekabetçi olmayan bir sınıf iklimi oluşturmayı önermiştir.

Özetle, duygusal durum bireyin öz-yeterliğini direkt olarak etkilemese de içinde bulunduğu durum öz-yeterliğini anlamada ona yanlış yönlendirmelerde bulunabilir. Dolayısıyla bireyin etkinliklere, duygusal olumsuzluklardan arınarak ve etkinlikten kaynaklanabilecek fiziksel olumsuzlukların da farkında olarak girmesi çok daha sağlıklı görünmektedir. Sonuç olarak dolaylı deneyimler, sosyal iknalar ve fizyolojik uyarılma, öz-yeterlik ile anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu için öğrencilerin fen öz yeterlik inançlarının öncüleri olarak düşünülmelidir. Bu yeterlik kaynakları, fen eğitimcilerine bilimdeki yeterliklerin geliştirilmesi için fırsatlar sunabilir (Britner ve Pajares, 2006).

### **1.3.2. Öz-Yeterlik Kavramını Benzer Kavramlardan Ayırma**

Öz yeterlik inancının benlik (self- concept), benlik saygısı (self-esteem) ve sonuç beklentileri gibi yakın ilişkili diğer yapılardan mutlaka ayırt edilmesi gerektiği savunulmuştur (Zimmerman, 2000; Bandura, 2006b). Öz-yeterlik bireylerin eylemlerini organize etme ve sürdürme yeteneklerine olan inancı olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1977). Benlik kavramı (self-concept) öz-yeterliği de içine alan daha geniş bir alana sahiptir. Benlik,



bireyin başkalarının onu nasıl değerlendirdiğini gözlemleyerek bütün olarak kendini algılama şeklidir (Usher ve Schunk, 2018). Benlik kavramı; güçlü ve zayıf yönlerimizi, yeteneklerimizi, tutumlarımızı ve değerlerimizi nasıl algıladığımızı içermektedir. Benliğin gelişimi doğumla başlar ve sürekli olarak deneyimlerle şekillenir (Slavin, 2018). Bandura'ya göre benlik kavramı daha sabit bir duruş gösterirken, öz-yeterlik kavramı şartlara göre değişim gösterebilmektedir (Bandura, 1977).

Benlik saygısı, becerilerimizi ve yeteneklerimizi nasıl değerlendirdiğimizi yansıtır (Slavin, 2018). Öz-yeterliğin yeteneğin yargılanması olduğunu belirtilmiş, benlik saygısı bireyin kendine verdiği değer olarak tanımlamıştır (Bandura, 2006b; Sternberg ve Williams, 2009). Benlik saygısına, eğitimsel açıdan bakıldığında bireylerin sosyal ve akademik olarak kendilerini nasıl hissettiği ve kendilerini ne kadar sevdiğileri ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Yazon, 2018).

Sonuç beklentileri de öz yeterlik kavramından farklıdır. Sonuç beklentileri, bireyin performanslarından kaynaklanması muhtemel sonuçlar hakkında yapılan yargılamalardır (Bandura, 2006a). Sonuç beklentileri, belirli bir davranışın belirli sonuçlara yol açıp açmayacağına dair inançlardan oluşurken; öz-yeterlik, kişinin bu sonuçlara yol açan davranışı ne kadar yetenekli yapabileceği konusundaki inançlardan oluşmaktadır (Strecher, DeVellis, Becker ve Rosenstock, 1986). Sonuç beklentileri önemlidir, çünkü bireyler olumsuz sonuçlara yol açacağına inandıkları durumlarda harekete geçemeyebilirler. Sonuçların bu algılanan değeri, bireyin başkalarına göre belirli sonuçları ne kadar arzulamak istediklerini ifade eder (Schunk, 1991). Bu anlamda bakıldığında, sonuç beklentileri öz-yeterlik inancından etkilenmektedir. Örneğin, yüksek öz-yeterliğe sahip olan bireyin sonuçlardan beklentisi de başarılı olmaya yönelik olabilir.

### **1.3.3. Öz-yeterlik ve Tartışma**

Yeterlik inancı bireyin bir görev ya da etkinlik için ne kadar çaba harcadığını, zorluklara karşı ne kadar mücadele edebildiğini yansıtmaktadır. Dolayısıyla birey bir görev ya da etkinliği başaramayacağına inanırsa, zorluklar karşısında harekete geçme veya sebat etme konusunda teşvikleri olmayacaktır (Bandura, 1999). Eylemlerin öncelikle düşüncede oluşturulduğu göz önüne alınırsa bireylerin yeterlik inançlarının, inşa ettikleri senaryoları da şekillendirdiği apaçık ortaya çıkacaktır (Bandura, 1994).

Bilimsel tartışma, yapısal bir varlık değildir; her şeyden önce iletişimsel hareketlerin işlevsel birleşiminden oluşan iletişimsel bir eylemdir. Bilimsel tartışma, bir bakış açısının otomatik olarak kabul edilmesini amaçlamaz (van Eemeren vd., 2014). Tartışmacı uygulamalar bilişsel çelişkileri, kuşkuları, tartışmaları, karmaşık kararları vb. içeren güçlü ortamlardır. Bireyin kendi duruşunu ve iddiasını oluşturmasını içermekte böylece birbirlerinin fikirleri hakkında düşünerek iddialar ve karşıt iddialar oluşturmaktadırlar (Mirza ve Perret-Clermont, 2012). Ayrıca tartışma ortamı, bireylerin kendi iddialarını temellendirmelerini ve karşıt iddialara yanıt vermelerini, açıklamalar yapmalarını, soru sormalarını ve alternatif fikirleri yeniden oluşturmalarını gerektirmektedir (Chin ve Osborne, 2010). Dolayısıyla bireyler, tartışma etkinliklerinde işbirliği yaparak argümanlar oluşturma, kanıtları ortaya koyma, alternatif tartışmaları değerlendirme ve tartışmaların sonuçlarını yansıtmada konusunda deneyim kazanabilmektedir (Simon, Richardson ve Amos, 2012). Görüldüğü gibi, tartışma etkinlikleri belirli zihinsel ve sosyal beceriler gerektirmektedir ve bu nedenle zordur. Tartışma, diğer bireylerin bakış açılarıyla yüzleşmek anlamına gelmektedir. Bireyler genellikle kendileri için bir risk olarak algıladıkları bu tür durumlardan kaçınmaktadırlar (Mirza ve Perret-Clermont, 2012).

Argümantasyona sürekli katılmak, bu aktiviteyi ve böylece bireysel yetkinlik gelişimini destekleyen sosyal bir iklim yaratmaktadır (Kuhn, Zillmer, Crowell ve Zavala, 2013). Ancak bazı öğrenciler tartışmalara katılmak için çeşitli nedenlerden dolayı isteksiz olabilirler. Bu nedenle, tartışma ortamları tasarlanırken öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almak önemli bir rol oynamaktadır (Nussbaum ve Bendixen, 2003). Öğrenciler tartışmaya yönelik öz-yeterlik inançları yüzünden de birbirinden farklılaşabilirler. Tartışmaya katılmak istememelerinin nedeni tartışmadan kaçınmak olabilir. Bu nedenle bireylerin tartışmaya yönelik öz-yeterliklerinin tespit edilmesi, bilimsel tartışmanın doğru bir şekilde analiz edilmesi için önem arz etmektedir.

Bireylerin öz-yeterlik inançları, ortamlarını etkileyerek şekillendirebilmektedir. Bireyler baş etme yeteneklerini aştığına inandıkları ortamlardan kaçınırlar (Bandura, 1994). Dolayısıyla bireylerin öz-yeterlikleri ortamdan bağımsız olarak değerlendirilmemelidir. Yukarıdaki bölümde bahsedilenlerden hareketle bireyin tartışma ortamına yönelik öz-yeterliğinin ne durumda olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Birey tartışma durumlarıyla baş edecek yeteneği kendinde görmüyor olabilir. Örneğin; iddia oluşturma ve veri toplama süreçleri ile ilgili şüpheleri olabilir, bir iddiayı tüm yönleri ile savunamayacağını

düşünebilir. Aslında birey bilimsel tartışma sürecini tam anlamıyla yerine getirme konusunda kendine güvenemiyor olabilir.

Bireylerin, bir tartışma ortamında bulunduğunu düşünelim. Öz-yeterliği düşük olan birey tartışmada farklı düşüncelerle karşılaştığında kendi düşüncelerini kabul ettirmek için ısrarcı olmayabilir. Karşı tarafın düşüncesini kabul etme meylli gösterebilirler. Çünkü, bireyler kendi düşüncelerinin yanlış olduklarını düşünürlerse tartışmaya devam edemeyebilirler. Bandura (1994) bireyin kendinden şüphe duymakla savaşırken başarı elde etmesinin oldukça zor olduğuna değinmiştir. Farklı bir açıdan bakıldığında, öz-yeterliği düşük olan bireyler tartışma ortamında üzerine düşen görevleri yapma konusunda kaçınma durumu gösterebilirler. Bu nedenle, kendileri bir iddia üretmek yerine arkadaşlarının iddialarını kabul etme eğilimine sahip olabilirler. Öz-yeterliği düşük birey, zorluklarla karşılaştığında başarısız olacağını düşünebilmektedir. Tartışmanın hararetli geçtiği bir ortamda, birey iddiasını savunmadan geri çekilebilir. Aynı zamanda grupta sözü geçen bir öğrenci hangi fikri ortaya atmışsa onu destekleme eğiliminde olabilirler. Düşük öz-yeterliğe sahip öğrenciler bu öğrencilerden aynı zamanda onay alma eğiliminde de olabilirler.

#### **1.4. Bilimin Tarihsel Yolculuğu**

*“Bilim tarihi olmayan bilim felsefesi boştur; bilim felsefesi olmayan bilim tarihi kördür.”*

*(Lakatos, 1978:102)*

Değişimin ve gelişimin süreklilik göstermesi, bilimin de nasıl bir değişim ve gelişim gösterdiğini merak etmemize yol açmaktadır. Daha önemlisi bilimin bugünlere nasıl geldiği ve hangi büyük değişimlerden geçtiği sorularına cevap aramak, bilimin doğasını anlamamız açısından önemlidir. Çepni (2015), bilimin kesin olarak bir tanımını yapmak yerine bilimin doğasını anlamaya çalışmanın daha uygun olacağını belirtmektedir. Bunun için öncelikle bilimin doğasının temelini oluşturan unsurlardan biri olan bilim tarihine göz atmak gereklidir.

Bilim tarihi, bilimsel faaliyetlerin uygulanış tarzının, dayandığı ilke ve yöntemlerinin hangi aşamalardan nasıl geçtiğini açıklarken, bunların karşılaştırmalı yorumlarını içermektedir (Gürbüz, 2005). Benzer şekilde Laçın Şimsek (2011), bilim tarihinin, bilimin zaman içindeki gelişimini konu edindiğini ve bunun bilimin doğuş ve gelişme öyküsü olarak

tanımlanabileceğini belirtmiştir. Bilim tarihi; bilim nedir, nasıl çalışır, bilim insanları ne yapar ve toplum bilimsel çabalara nasıl tepki verir sorularına cevap aramaktadır (McComas, Clough ve Almozroa, 1998). National Science Education Standards (NSES) dokümanı, öğrencilerin bilimi öğrenirken bilimin, tarihini yansıttığını ve sürekli değişim içinde olduğunu anlamaları gerektiğinin altını çizmektedir (NRC,1996:107).

Tarih öncesi çağlarda henüz yazı icat edilmediğinden insanların yaptıkları kayıt altına alınamıyordu. Nesilden nesile sözlü olarak aktarılan bilgiler düşünüldüğünde, bilinenlerin ne kadar doğru olacağı tartışılır bir konudur. Yazının icadından sonra elde edilen bilgiler kayıt altına alınmaya başlamış ve insanlar bu şekilde bilgileri gelecek nesillere aktarabilmişlerdir. Bilim tarihinin uygarlığın tarihiyle başladığını öne süren Yıldırım (1974), ilk uygarlıkların Dicle-Fırat, Nil gibi nehir yataklarının çevrelerinde oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca bu uygarlıkların bilimin doğuşu için elverişli koşullar taşıdığını düşünmektedir. Benzer şekilde bilimin ilk defa M.Ö. 4000'lerde Mısır ve Mezopotamya, M.Ö. 3000'ler civarında da Hint ve Çin uygarlıklarında ortaya çıktığını belirten Unat (2012), bunun nedenini tarıma bağlamış ve ilk takvimin bu zamanlarda oluşturulduğunu belirtmiştir. İnsan ihtiyacından dolayı başlayan bilim, Antik Yunan döneminde farklı bir boyuta taşınmıştır. Antik Yunan dönemine bakıldığında, filozoflar evreni anlamak üzerine sorular sormuşlar ve bu kaygılar etrafında çözüm aramaya çalışmışlardır. Bu yönüyle Antik Yunan düşüncesi modern düşüncenin başlangıcı olarak kabul edilebilir (Daştan, 2013). Bu dönemde bilinen ilk bilgin Thales'tir. Thales matematik, astronomi ve doğa ile ilgilenmiştir. Evrenin sudan meydana geldiğini öne sürmüştür (Arda, Şahin ve Büyükkol, 2013). Antik Yunanlı düşünürler, önceki medeniyetlerin ulaştığı bilgileri de sistematik hale getirerek matematikte ve astronomide çeşitli teoremlere ulaşmışlardır (Unat, 2012).

Bu dönem düşünürleri arasında Sokrates, Platon ve Aristo da bulunmaktadır. Sokrates kendinden önce gelenler gibi doğayla değil, insan ile ilgilenmiştir. Bu nedenle Sokrates ile birlikte insan davranışlarını inceleyen bir ahlak felsefesi doğmuştur (Arda vd., 2013). Platon ise seçkin öğrenciler yetiştirmek için Akademi'yi kurmuştur. Akademinin kapısına "Geometri bilmeyen bu kapıdan girmesin." yazdırmıştır. Fakat Platon daha çok ahlak ve siyaset ile ilgilenmiştir (Bilen, 2015). Aristo'nun bilim anlayışının varlık anlayışıyla bağlantılı olduğunu belirten Kar (2012), Aristo'nun temel amacının bilimsel bilginin olup olmadığını ortaya çıkarmak olduğunu ileri sürmüştür. Her ne kadar

Mezopotamya, Mısır ve diğer medeniyetlerde çeşitli gözlemler yapılmış olsa da Aristo ilk kez tüm bu etkinliklerin sistematik, çok yönlü, kapsamlı olarak sorgulanmasını sağlayarak bilime katkı sağlamıştır (Gür, 2007). Ayrıca Aristoteles bilimsel açıklamayı; olgunun bilgisinden, olgunun nedeninin bilgisine geçme süreci olarak tasarlarken, bilimsel araştırmayı gözlemlerden genel ilkelere doğru gidip yeniden gözleme geri gelen bir döngüsellik şeklinde belirlemiştir (Özsoy, 2013). Aslında görülüyor ki bu dönemde bilginin gözlemlerle elde edilebileceği düşünülse de elde edilen bilgiyi temellendirmek de önemli olmuştur. Antik dönem düşünürleri bilgiyi akla dayalı gerekçelendirme eylemi olarak görmüşlerdir. Bu durumda bilgi kişinin inandığı şeyin neden doğru olduğuna dayalı açıklamasını gerektirmektedir (Köroğlu ve Köroğlu, 2016: 2). Ayrıca bu dönemde Sokrates'in "Bildığım tek şey, hiçbir şey bilmediğimdir." sözünden bilim adına önemli çıkarımlarda bulunulabilir. Bilim, bilmediğinin farkında olmak ve bunun da ötesinde bilmeyi istemekle başlamaktadır. Dolayısıyla Sokrates'in hiçbir şey bilmediğini söylemesi bilmenin hiçbir zaman sona ermeyeceğini göstermektedir.

Orta Çağ'a bakıldığında dönemde kapalı bir tarım ekonomisinin egemen olduğu, siyasi olarak kilisenin gücü elinde bulundurduğu ve skolastik düşünce ile şekillendirilen bir yapı mevcuttur. İnsanların bakış açıları ve değerleri Hıristiyanlık tarafından belirlenmiştir (Ağaoğulları ve Köker, 1991). Hatta bu dönemde bilim ve felsefeye, ancak İncil'i anlamaya yardımcı olacakları kadar izin verilmiştir (Kar, 2012). Düşünce sistemi üzerinde dinin etkisi büyük bir şekilde yer etmeye başlamış ve çoğu bilimsel çalışma din dışı görüldüğü için yapılamamıştır (Arda vd., 2013). Bilim insanları böyle bir durumda bilgi üretirken gözlem ve deneyle bilgi edinmek yerine, kutsal kitaptaki bilgilerden akıl yürüterek bilgi edinme yoluna gitmişlerdir (Topdemir, 2012). Ortaçağ, Antik Yunan'da benimsenen özgür ve akılcı düşünmenin yerini kilise ve din adamlarına bırakmasından dolayı karanlık dönem olarak anılmıştır. Bazı araştırmacılar, bu söylemin bir haksızlık olduğunu düşünse de araştırmalar bu düşünceyi yıkamamıştır (Timur, 2011). Antik Yunanda görülen özgür düşünce ve akılcı ifadeler yerini farklılaşarak dine egemen düşüncelere bırakmıştır. Doğal olarak bu dönemde incelenen ve tartışılan kavramlar din ile temellendirilerek açıklanmıştır.

Orta Çağ'da eğitimsel anlamda değişim, Platon'un Akademi'sinin kapatılmasıyla başlamıştır. Bunun ortadan kalkmasıyla Hıristiyan din sistemine uygun bireylerin eğitileceği kilise okulları açılmıştır (Rukancı ve Anameriç, 2004). Görüldüğü gibi, düşünsel aktivitelerin yoğun olduğu eğitim alanları da bu durumdan etkilenmiştir. Bundan dolayı

bilimsel düşüncenin yerini din ve akılcı olmayan düşünceler almıştır. Bu nedenle Orta Çağ, bilimsel gelişmenin durakladığı bir dönem olarak adlandırılabilir. Tüm bunlara rağmen olumlu olan gelişmeler de meydana gelmiştir. Tarihte bilinen ilk üniversite olan Bologna Üniversitesi kurulmuş, bu gelişme, Avrupa’da yeni üniversitelerin açılmasına öncülük edilmiştir (Bilen, 2015) Orta Çağ, her ne kadar bilimsel gelişmelerin az yaşandığı bir dönem olsa da ilk üniversitenin açılmış olması ile bilim merkezlerinin oluşmaya başladığının bir sinyali olmuştur. Sayılı (2010)’a göre bu dönemde, bilimin insan hayatındaki önemi kavrandıkça üniversitelerde yalnız bilimsel bilgi verilerek devam edilemeyeceğini ve bilimsel araştırmaya önem veren, bilimi ilerletecek bilim insanlarının yetiştirilmesini önemsemesi gerektiği anlaşılmıştır.

Orta Çağ’da yavaş bir ilerleme gösteren bilimler, Rönesans ile birlikte bağımsızlıklarını ilan etmeye, felsefe ve din bağlarını kopartmaya başlamışlardır (Sayılı, 2010). Orta Çağ’ın düşünsel yapısına bir başkaldırı olan Rönesans, yeniliklere açık ve hoşgörülü bir dönem olmuştur. Bilim alanında devrim niteliğinde gelişmeler olmuştur. Rönesans dönemi bilim insanı, yeni bir bakıştan ziyade yeni bir oluşum meydana getirmiştir (Topdemir, 2013). Rönesans döneminin bilim insanlarından Leonardo da Vinci, bilimin gözlem yapma ile başladığını ve gözlemlerin gerekçelerinin sağlam olması için matematik verileriyle desteklenmesi gerektiğini ileri sürmüştür (Kar, 2012). Ki bu durum, gözlemlerle oluşturulan iddianın verilerle desteklenmesi gerektiğinin uzun zaman öncesinden öne sürüldüğünü bize göstermektedir.

Rönesans dönemi, bireylerin daha özgür düşünmesine ve neredeyse her alanda yeniliklerin ve yaratıcı düşüncenin ortaya çıkmasına müsaade etmiştir (Özgen, 2010). Bu dönemin yenilikçi düşüncesine sahip bir diğer düşünürü de Kopernik’tir. Astronomi alanında önemli çalışmaları olan Kopernik, yer merkezli gök sisteminin yerine Güneş merkezli gök sistemini kurmuştur (Bilen, 2015). Kepler, Galileo gibi düşünürler de gözlemler yapmaya devam ederek, astronomiyle ilgili çalışmaları geliştirmişlerdir. Fizik anlamındaki gelişmeler daha sonra ortaya çıkacak, Kopernik’in başlattığı yeni astronominin fizik temeli Galilei tarafından geliştirilecek ve Newton ile beraber tamamlanacaktır (Topdemir, 2013). Bunun dışında bilimi gözlem yapmak ve veri toplamak olarak tanımlayan Bacon, gözlem ve deneyle elde edilen bilgilerin doğru ve kanıtlanabilir nitelikte olduğunu düşünmektedir (Kar, 2012).

Tarihin en büyük bilim insanı olarak anılan Newton'un görüşleri matematik, fizik ve astronomi alanlarında etkileyici boyutlar kazanmıştır. Newton'un bilime olan temel katkılarını (Bilen, 2015) diferansiyel ve entegre hesap, evrensel çekim kuvveti ve Güneş ışığının yapısı olarak sıralamıştır. Newton bilim anlayışını "Olgulardan doğanın kuvvetlerini keşfetmek, sonra da bu kuvvetler yardımıyla diğer olayları açıklamak" olarak açıklamış ve bilimsel çalışma sürecini gözlem, kuram oluşturma ve geleceğe yönelik çıkarımda bulunma olmak üzere üç aşamada tasarlamıştır (Topdemir, 2010). Ayrıca matematik, fizik, optik bilimleri, deney ve gözlem verileri, tanrısal öğretiler, mitoloji, simya literatürü ve simya uygulamaları arasından derlemeler yaparak bir sentez oluşturmuş bu da bize bilim ile bilim olmayı ayırt etme konusunda önemli katkılar sağlamıştır (Özsoy, 2013).

Çağdaş bilimin öncüsü sayılan şüphesiz ki Albert Einstein olmuştur. Einstein geliştirdiği Görelilik Kuramı ile fizik alanında önemli bir kapı açmıştır. Ayrıca 20.yy'da Wright kardeşler Flyer 1 adını verdikleri ilk uçakla yerden havalanmışlardır. Bilim gelişmeye devam ettikçe de jet uçakları sestem bile üstün hızlara ulaşmıştır (Bilen, 2015). Özet olarak görülmektedir ki, bilim, insanların öncelikle ihtiyaçlarından doğmuş ve daha sonra çeşitli gözlemlerle ilerlemiştir. Başta bu gözlemler bilimsel bir amaç taşımasa bile Antik Yunan'dan sonra bilimsel olarak anlamlı olmaya başlamıştır. Günümüzde ise bilgi teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte bilimde ilerleme hız kazanmıştır. İnternetin keşfedilmesiyle bilgiyi saklamak ve bilgiye çabuk ulaşmak daha kolay bir hale gelmiştir. Bilim bugün hala, her geçen saniyede bilim insanlarının yaptığı çalışmalarla ilerlemeye devam etmektedir. Hayat devam ettikçe, zaman akmayı sürdürdükçe bilim bütün durumlarda düşünme süreçlerimizde yer almaya devam edecektir. Günümüzün bilim tanımlarına bakıldığında, Matthews (2012), bilimi insani olarak içinde bilişsel, sosyal, ticari, kültürel, politik, yapısal, etik ve psikolojik gibi birçok özelliği barındıran hakikat arayışı girişimi olarak tanımlamıştır. Meichtry (1999) bilimin bir insan etkinliği olarak kabul edildiğini, doğal olayları araştırmak için sosyal bir süreç olduğunu belirtmiştir. Çepni (2015)'ye göre bilim, doğru düşünme, doğru olanı ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar yardımıyla bilgi edinme, bilgiyi düzenleme, evreni anlama ve tanımlama gayretidir. Yaşar (1998) bilim için, nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü, neden-sonuç ilişkilerinin ifade edildiği sistematik bilgi birikimi, insanoğlunun biriktirdiği kaydedilmiş sistematik bilgi şeklinde tanımlar yapıldığını belirtmiştir. Bilim, tarih sahnesi içerisinde birçok role bürünmüş bir oyuncu gibidir. Dolayısıyla bilim, tarih serüveni içerisinde çeşitli nedenlerden

dolayı değişime maruz kalarak yolculuk yapan ve bunlardan etkilenen bilme arayışları olarak tanımlanabilir.

### **1.5. Bilimin Doğası**

Fen eğitiminin amacı, bireyin dünya görüşünü etkileyen bilimsel okuryazarlığın kazandırılmasıdır (Driver vd., 1996) Bilimsel okuryazarlık , öğrencilerin kişisel ve toplumsal problemlerle ilgili kararlarını etkileyen bir yapıya sahiptir (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Turgut (2005: 18) bilimsel okuryazarlığı, kültürel öneme sahip bilginin yorumlanabilmesi için gereken süreçlere hâkim olma durumu olarak tanımlamıştır. Arık (2010) ise bilgiye ulaşmayı bilen, bu bilgiyi anlamlı olarak yorumlayabilen, kullanabilen, kendi öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olan ve yeni yöntemler geliştirebilen bireylerin bilimsel okuryazar olduğuna değinmiştir. Bilimin doğasını ve bilimsel bilgiyi anlamak, bilimsel okuryazarlığın temelleri olarak görülmektedir (Çepni, 2015). Köseoğlu, Tümay ve Budak (2008), bireylerin bilimsel bilgileri kullanarak karar verebilmesi için bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını, sınırlarının ve kaynağının neler olduğunun öğrenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde bireylerin bilim anlayışını arttırmanın bilimsel okuryazar sayısını arttırmakla mümkün olacağını belirten Driver vd. (1996), ayrıca bireyin neyi bilip anlaması gerektiği ya da bilimsel olarak neyi kabul etmesi gerektiğinin anlaşılmasına vurgu yapmaktadır. Sonuç olarak bilimsel okuryazarlık bilimsel kavramlar, ilkeler, kuramlar ve bilimsel süreçler hakkındaki anlayış ile kişinin bilim, teknoloji ve toplum arasındaki karmaşık ilişkilerin farkındalığını ifade etmektedir (Abd- El Khalick, Bell ve Lederman, 1998).

Bilimin doğası kavramı bize, yalnızca bilimde “ne?” sorusunun cevabını bulmak yerine “neden” ve “nasıl” sorusunu da düşünmek gerektiğini gösterir. Çünkü bilimin doğası, yalnızca bilimsel bilginin edinilmesini değil; bilginin geçtiği tüm süreçleri anlamayı içerir. Erduran ve Dagher (2014) de bilimi anlamanın sadece bilimsel bilgi ve süreçleri anlamak değil, aynı zamanda bilimin ne olduğunu ve bizim onu nasıl anladığımızı bilmekle ilgili olduğuna dikkat çekmiştir. Bu nedenle bilim nasıl ki bir eğitim ortamında öğretiliyor ve uygulanıyor ise, bilginin doğası ve yeterliliği hakkındaki sorulara da aynı şekilde ilgi gösterilmesi gerekir (Machamer, 1998).

Bilimin doğası üzerinde bilim insanlarının fikir birliğine vardığı ortak bir tanımlama yoktur. Bu, bilimsel çabanın doğası göz önüne alındığında şaşırtıcı değildir. Çünkü bilimin



doğası, bilimin gelişimi ve bilim hakkındaki düşüncenin değişmesi süresince değişmiştir (Abd- El Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Abd-El Khalick ve Lederman, 2000a; Abd-El Khalick, 2005; Lederman, Lederman ve Antink, 2013). İlerleyen bölümde bilimin doğasının bu değişim süreci bilimin anlamı, bilimsel yöntem, bilime ve bilimsel bilgiye yaklaşımlar açısından bilim felsefesiyle harmanlanarak ortaya konulacaktır. Çünkü bilim felsefesi, bilimi yansıtan ve eleştirel bir biçimde analiz eden bir felsefe dalıdır. Bir disiplin olarak, bilimin amaçlarını ve yöntemlerini, prensiplerini, uygulamalarını ve kazanımlarını anlamaya çalışmaktadır (Salmon, 1992). Ayrıca, yaşamın önemli uygulamalarını ve kurumlarını yapılandıran temel varsayımları ortaya çıkarmaya çalışan bir disiplindir. Yaşam, yapılarını ve düşüncelerini eleştirel olarak inceleyip neyi neden yaptığımızı düşündürmeyi amaçlamaktadır (Machamer, 1998). Anlaşıldığı gibi, bilim felsefesi, temel olarak bilimsel yöntem ve sonuçlar etrafında üretilen yansımalarından oluşmaktadır. Çünkü bilimin doğası ve çevresinde yarattığı felsefi problemler, onun sonuçları ve uygulamaları ile doğrudan bir etki ile karşı karşıya kalmaktadır (Ponce, Galan ve Maldonado, 2017). Aynı zamanda bilim felsefesi, insan faaliyetlerinin amaçlarını incelemekte ve bu amaçlara ulaşılan yol ve yöntemleri sorgulamaktadır. Bunu yaparken bu yol ve yöntemi de iyileştirmeye çalışmaktadır (Machamer, 1998). Yani, bilim felsefesi, bilimin ilerlediği yolu bize göstererek anlamlandırmaya çalışırken, bir yandan da daha iyi ilerlemesi için bilime ve bilim insanlarına yol göstermektedir.

Felsefe, bir varlığı genel olarak anlamlandırma faaliyeti olarak bilimden önce gelmektedir. İlk çağda insanların evren ile ilgili sorgulamaları bilimlerin doğuşuna zemin hazırlamıştır. Bu nedenle ilk çağın filozofları aynı zamanda dönemin bilim insanlarıdır (MEB, 2018). Bu duruma örnek olarak Aristoteles gösterilebilir. Aristoteles, bilimin kendisini araştırma konusu edinerek bilimin yöntemini, yapısını ve işleyişini kendi felsefi sistemiyle açıklamıştır (Ural, 2009). Aristoteles, bilimsel araştırmayı gözlemlerden genel ilkelere ve tekrar gözlemlere geri dönüş şeklinde tasarlamıştır (Losee, 2001). Aynı zamanda Aristoteles, bilimsel bilgi anlamına gelen 'episteme' nin nedenlerin bilgisi olduğunu öne sürmüştür. Bu durum, bilimsel bilginin olabilmesi için bilimsel açıklamalara gereksinim olduğunu göstermektedir (Grunberg ve Grunberg, 2013). Descartes ise matematik yöntemini benimsemiş ve ilişkileri matematik üzerinden kurmuştur. Daha sonradan bu yöntem, matematiğin zihnin ve doğanın temellerinden olduğunu benimseyen felsefi bir sisteme dönüşmüştür (Şimsek, 2008). Antik Yunanlılar felsefi olarak aklın kullanımına önemstedikleri için akıl yürütme ve akılcılık ile ilgili temeller ve işleyiş ilkeleri doğal bir

süreç olarak ortaya çıkmıştır (Deniz, 2010). Akılcı olarak adlandıracağımız bu görüşlerin aksine Bacon, Newton ve Locke gibi isimler, bilimsel bilgi elde etmek için deney ve gözlem yolunu savunmuşlardır. Gözlem ve deneylerden genellemelere ulaşılmakta ve ona göre varsayımlar üretilmektedir (Söğütlü, 2008). Locke, bilgilerin deneyden kaynaklandığını belirtmiştir. Ona göre bilgiyi nasıl edindiğimizin gösterilmesi bilginin doğuştan olmadığına kanıttır (Kılıç, 1998).

17. yy'ın tamamı ve 18.yy'ın başlarında Galileo ve Newton'un gerçekleştirdiği bilimsel devrimlerle modern bilimin kavramsal temelleri atılmıştır. Bilim, bu dönem bilgi üretmeye çalışan bir etkinliktir ve olgulardan belli yöntemlerle teori ve yasalara ulaşmaya çalışmaktadır (Sarı, 2015). Bilim uzun bir süre sistematik gözlem ve deneye dayalı, objektif olan “pozitif” bir bilgi olarak kabul edilmiş, bilimsel bilginin gerçeğin kopyası olduğu ve gerçeklerin dış dünyada insandan bağımsız olarak var olduğu temeline dayanmıştır (Çakıcı, 2009). Bilim felsefesinde, bu yaklaşım doğrudan ampirik gelenek içinde yer alan, gözlem ve deneye dayanan pozitif bilgi lehine metafiziği, metafiziksel düşüncüyü reddeden anlayış, öğreti olarak tanımlanmaktadır (Cevizci, 2010: 707). Örtük de olsa tek bir bilim mantığının kabul edildiği görülmekte; tüm bilimlerin tek bir bilime, genellikle fiziğe, indirgenme çabası göze çarpmaktadır (Fırat, 2006: 41). Bu yaklaşımda, doğada gizli olarak bulunan bilimsel prensipler (teori, kanun gibi) bilim insanlarının araştırmaları ile ortaya çıkarılmaktadır. Dolayısıyla bilim insanları, zihinlerinde gerçekliklerin kopyalarını oluşturan kâşifler olarak vardır (Gürses, Doğar ve Yalçın, 2013). Yine bu dönemde, akıl ve deneyimlerin çatışmasından kendine yeni bir yol oluşturan Kant, Öner (2009)'e göre bu çatışmayı süzgeçten geçirerek eleştirel felsefeyi oluşturmuştur. Kant, bireyin eğitim yardımıyla kendi aklına erişebileceğine ve bu aklın, akıl yoluyla ya da dış etkenlerle doğru biçimde oluşup gelişebileceğini ileri sürmektedir (Kılıç, 2014). Kant'a göre, bilginin merkezine özne yerleştirilmiş ve öznenin bilgisine sahip olabildiği fenomenler dünyası da gerçeğin kendisi olarak tanımlanmıştır (Türk, 2012).

1900'lerin başlarında bilimin doğasının anlaşılması, bilimsel yöntemin anlaşılması ile eşdeğer görülmekteydi. Dewey ile birlikte, doğru olanı tek taraflı olarak sadece eylemlerin sonuçlarına dayandıran eylemin bilgi ve düşünceye göre daha üstün olduğunu savunan bir felsefe yaklaşımı benimsenmiştir (Kaya, 2007). Bu yaklaşım bilginin bir “icat” olduğunu savunmaktadır (Çağlayan, 2007). Bilgide var olan bir şüphenin eleştirel akıl yürütmeye çözülmesi üzerine vurgu yapılmıştır (Shields, 1998). 1960'larda hipotez

oluşturma, gözlem ve çıkarım yapma, veri yorumlama ve deney tasarlama gibi bilimsel süreç becerileri üzerinde durulmuştur (Abd- El Khalick ve Lederman, 2000a). Öğrencilerin fikirlerini geliştirmek için bilimin doğası vurgulanarak bilim tarihi ve felsefesi kullanılmıştır (Akerson, Abd-El Khalick ve Lederman, 2000). Bu dönemde öğretmen rolünün önemi göz ardı edilerek, öğrenci kazanımlarının öğretmenin bilimin doğası anlayışlarından bağımsız olduğu düşünölmüştür (Lederman, 1992). 60'lı ve 70'li yılların müfredatlarının çoğu sorgulamaya dayalı etkinlikler veya bilimsel süreç becerileri öğretimi üzerinde durmuştur (Lederman, Schwartz, Abd- El Khalick ve Bell, 2001). 1970'lerin ortalarına gelindiğinde, felsefi fikirli eğitimciler, ders kitaplarındaki kavramların bilim felsefesinden geride kaldığına dikkat çekmeye başlamıştır (Turner ve Sullenger, 1999). Müfredatın bilim felsefesinden uzak kaldığı önemsenmiş olacak ki, bu dönemin sonlarına doğru bilimsel bilginin değişebilir olduğu ve tarihsel bağlamda değerlendirilmesi gerektiğinin üzerinde durulacaktır (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000a). 1980'lerde öncelikle Piaget'in bilişsel psikoloji teorilerinin çerçevesi üzerinde durulmuş daha sonra çeşitli bilişsel yaklaşımlar birleştirilerek yapılandırmacı fikirler geliştirilmiştir (Duit ve Treagust, 2003).

20.yy bilim ile sözde-bilimi ayıracak uygun ölçütü bulma sorunu bilim felsefesi açısından sınır çizme olarak adlandırılmıştır. Viyana çevresi düşünürleri tarafından bilim, olgu ve deneye dayanan kuramların bir araya getirdiği bir bütün olarak algılanmıştır (Yardımcı, 2018). Rudolf Carnap, bilime sınır çizme sorununu dil ve mantık ile ilişkilendirmiş, bilimin mantığı ile dilinin yaklaşması gerektiğini düşünmüştür. Bilim görüşü olarak bilimsel bir önermenin “doğrulanabilir” olması üzerinde durmuştur (Öztürk, 2006). Popper da öncekiler gibi, bilimselliğe bir ölçüt aramış ve yanlışlanabilirliğin bilim ile bilim-olmayan ayrımını ortaya koyacağını ileri sürmüştür (Metcan, 1993). Popper, bilimi düzenleme ve doğruya daha net şekilde ulaşmak için yöntem çabalarını eleştirmiş ve “doğrulamacılık” yerine “yanlışlama”yı koyarak çözüm önerisi sunmuştur (Turan, 2010). Göröldüğu gibi bilime sınır çizme konusunda bilim insanları arasında tartışmalar gündeme gelmiş ve birbirinin tam aksi olabilecek iddialar ortaya atılmıştır. Kuhn ise kendisine kadar olan bilim anlayışlarından farklı bir anlayış ortaya koymuştur. Bu bilim anlayışı rasyonalite anlayışının temel ilkelerinin reddine dayanmaktadır. Kuhn'a göre bilimde değişim ve ilerleme çeşitli yollarla olabilir ancak tek tip bir ilerleme anlayışı olamaz (Morkoç, 2016). Turan, Kuhn'un paradigma kavramıyla bilim eleştirilerine yönelik en büyük katkısını yaptığını düşünmektedir. Louis (1981) bu paradigmanın kavramını nesnelere doğasını içeren varsayımları, araştırma problemini açıklamak için seçilen etkinliği, yöntemi ve

ölçütleri kapsamadığını açıklamıştır (Akt: Şişman, 1998). Bununla birlikte, Feyerabend bilimi bugüne kadar hiç olmadığı kadar eleştirmiş ve bilimin iddia ettiği nesnellik, evrensellik, gerçeklik gibi özellikleri reddederek bilimin otoritesini yıkmıştır. Ona göre, bilim özünde insana ait olan bir etkinliktir (Turan, 2010).

Görüldüğü gibi özellikle 20. yy'ın ikinci yarısından sonra yarısında bilim ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlar köklü bir değişime uğramıştır. Yeni anlayış bilimi bir insan aktivitesi olarak ele almıştır (Çakıcı, 2009). Lederman (1992) bilimin doğası kavramının bilimin epistemolojisine, bilimin bir yolu olarak bilime ve bilimsel bilginin gelişimine özgü inançlara atıfta bulunduğunu belirtmiştir. National Science Education Standards (NSES) dokümanına göre bilimin doğası, bilimsel araştırmaların bize farklı yönlerini, bilimin sosyal yönünü ve çeşitli kültür gelişiminde rolü olduğunu gösterir (NRC,1996). McComas, Clough ve Almazroa (1998) ise bilimin doğasını, bilimin ne olduğuna ve nasıl işlediğine, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl çalıştıklarına, toplumun bilimsel faaliyetleri nasıl etkilediğine yönelik cevapların bütünü olarak açıklamışlardır. Abd-El-Khalick (2001) bilimin doğası ile ilgili kesinleşmiş bir tanımın olmadığını, bunun da bilimsel uğraşların çok yönlü ve dinamik doğası göz önüne alındığında şaşırtıcı olmaması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde (Bell, 2009:1) de bilimin doğasının, basit bir tanımlamadan ziyade tarih, sosyoloji ve bilim felsefesinin yönlerini içeren çok yönlü bir kavram olduğunu belirtmiştir.

Bugün, ülkemizde yer alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bilimin doğası “Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2018: 9). Ancak bilimin doğasını anlamak için tanımlardan ziyade kendisini anlamaya ihtiyacımız olduğu oldukça açıktır. Bu nedenle bilimin doğasının alanyazında vurgulanan yönleri başlıklar halinde ele alınacaktır (Abd- El Khalick, Bell ve Lederman, 1998; Abd- El Khalick ve Lederman, 2000a; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000b; Bell, Lederman ve Abd- El Khalick, 2000; Lederman, Schwartz, Abd- El Khalick ve Bell, 2001; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Abd-El-Khalick, Waters ve Le, 2008; Lederman, Abd- El Khalick ve Smith, 2019):

### 1.5.1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası

Bilimsel bilginin geçici veya değişken olduğunu söylemek, bilimin doğasını anlamada önemli bir unsurdur çünkü bilimsel bilgi güvenilir ve dayanıklı olmasına rağmen kesin değildir. Gerçekler, teoriler ve yasalar dahil olmak üzere var olan bilgi değişebilmektedir (Lederman vd., 2002). McComas, Clough ve Almazroa (2002) da benzer şekilde, bilimsel bilginin geçici olduğunu ve bunu anlamının en iyi yolunu bilimsel fikirlerin ne anlama geldiğini ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını anlamak olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bilimsel bilginin geçici olma özelliği, akla bilginin güvenilirliği ile alakalı sorular getirebilir. Ancak Johnston ve Southerland (2001) güvenilirliğin sağlanması için, daha fazla veri toplanması, mevcut açıklamaların test edilmesi, sürekli olarak bilgilerin yeniden düzenlenmesi ve bilgilerin sürekli sorgulanması gerektiğini belirtmektedir. Çünkü bilgiler önceki bilgilerle temellendirilerek ya da kendinden sonraki bilgilere temel oluşturabildiği için önemlidir.

### 1.5.2. Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar

Gözlem, duylara doğrudan erişilebilen ve birkaç gözlemcinin göreceli olarak kolaylıkla fikir birliğine varabildiği, doğal olaylarla ilgili açıklayıcı ifadelerdir (Lederman, 2007). Örneğin, “serbest bıraktığım cisim yere düşme eğilimindedir.” açıklaması gözlem ile ilgilidir (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Gözlem, soru sorarken, deneyimlerini yenileri ile anlamlandırırken, olaylar arasındaki ilişkiyi bulmak için bilgi toplarken yani bilimsel araştırmanın her aşamasında kullanılmaktadır (Ünver ve Yürümezoğlu, 2009). Çıkarım ise, bir kişinin yaptığı gözlemlerle ilgili olarak kendi algı sisteminde oluşan sonuçlardır (Bolat ve Yenikalaycı, 2016). Lederman, Lederman ve Antink, başka bir ifadeyle çıkarımların duylara “doğrudan” erişilemeyen olgularla ilgili ifadeler olduğunu açıklamışlardır. Örneğin, nesnelere “yerçekimi” nedeniyle yere düşme eğilimindedir. Bilim insanları olguları doğrudan gözlemleyemediklerinde, çıkarım olarak adlandırdıkları mantıksal akıl yürütme sürecini kullanırlar. Bu durum bilim insanlarının bir olguyu anlamalarına yardımcı olmaktadır (Hanuscin ve Rogers, 2008). Bilimde iki tür çıkarım bulunmaktadır: *Tümevarımsal çıkarımlar*, kanıtlardan bir kural oluşturmayı içerirken; *tümdengelim çıkarımlar* önceden var olan bir kurala dayanarak kanıtları yorumlamayı içermektedir (Rau, 2009). Lederman vd. (2002) gözlem ve çıkarım arasındaki kritik ayrımın

anlaşılması, bilim dünyasında var olan çok sayıda çıkarımsal ve teorik varlık ve terimlerin anlaşılmasının öncüsü olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle gözlem ve çıkarım, bilimsel bilgi üretmenin ve geliştirmenin önemli araçlarındandır (Cansız ve Cansız, 2018).

### **1.5.3. Bilimsel Bilginin Doğası Deneye Dayalıdır**

Bilimsel bilgi, doğrudan ya da dolaylı olarak doğal dünya ile ilgili gözlemlerle ortaya çıkar ve gözlemlere dayalıdır (Smith ve Scharmann, 1998). Bilimsel sonuçların, alan yazın dahil olmak üzere birden fazla veri kaynağı ile desteklenmesi gerekmektedir (Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004). Bilim deneyseldir ve gözlemler, yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle yorumlanarak ve aynı zamanda akıl süzgecinden geçirilerek açıklanmaya çalışılır. Bu sayede temel varsayımlar ile geçerli bilimsel bilgiler yaratılmaya çalışılmaktadır (Arı, 2010).

### **1.5.4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası**

Genel inancı aykırı olan bilim, tamamen cansız, rasyonel ve düzenli bir faaliyet değildir. Bilim, açıklamaların icat edilmesini içerir ve bu icat, bilim insanları tarafından büyük bir yaratıcılık gerektirir (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Bilimsel bilgi gözlem yaparak gelişir. Gözlem yapan araştırmacı, bilgi edinirken, aynı zamanda hayal gücünü ve yaratıcılığını kullanır (Lederman vd., 2002). Benzer şekilde bilim, Küçükali ve Akbaş (2017)'a göre büyük bir entelektüel maceradır ve bunun için yaratıcılığa ve hayal gücüne ihtiyaç vardır. Çünkü bilim, bilgileri basitçe bir araya getirmek değil; bu bilgiler arasında kurulan mantık ilişkileri ile ve dönemin bakış açısıyla yoğrulmaktadır. Yaratıcı birey, olaylar ve durumlarla ilgili diğer insanların fark edemediği bağlantıları doğal olarak fark edebilmektedir. Bilimsel anlamda yaratıcılık, teori geliştirmek ya da yeni bir ürün ortaya koymak için önceki bilgilere her zaman ekleme yapmayı gerektirmektedir (Çeliker ve Balım, 2012).

### **1.5.5. Bilimsel Bilginin Öznelliği**

Bilim insanları çalışmalarına başlarken kişisel önyargılarını, bakış açılarını ve inançlarını bir kenara bıraktıkları için nesnel oldukları düşünülmektedir (Lederman ve Abd-El Khalick, 2002). Ancak bilim insanlarının eğitimleri, deneyimleri, önceki bilgileri, inançları ve beklentileri çalışmalarını etkiler. Öznelliğin rolü, araştırmacının neyi gözlemleyip gözlemediği ile çalışmayı nasıl yürütüp nasıl anlamlandırdıkları ile

ilişkilidir (Lederman, 2007; McComas, Clough ve Almazroa, 2002). Bilim insanları ortaya bir iddia attıklarında gözlem ve veriler ile kanıtlar sunar, iddianın gerekçelerini ortaya koyar ve bir argüman oluşturur. Bu nedenle bilimsel bilgi sübjektiftir, çünkü bilimsel çalışmalar gözlem ve verilerin yorumlanmasını gerektirmektedir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

### **1.5.6. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı**

Bilim, içinde bulunduğu kültürün çeşitli unsurlarını ve entelektüel alanlarını takip eder, bunları etkiler ve dolayısıyla bunlardan etkilenir (Lederman vd., 2002). Bu nedenle Schwartz, Lederman ve Crawford (2004), çalışılan ortamın kültürel ve sosyal durumunun incelenip açıklanması gerektiğini belirtmişlerdir. Demek ki, kültürel değerler ve toplum bilimin ilerleyiş yönünü etkilemekte ancak ilerlemesini sınırlandırabilmektedir. Bilimsel çalışmaların sınırları ve olanakları araştırmacının eylemleri ile sosyal olarak yapılandırılmıştır (Filho, Silva ve Rossoni, 2010). Yani, araştırmacının içinde bulunduğu sosyal çevre, kültür gibi etkenler bilimsel çalışmaların yapılandırılmasında etkili olmaktadır.

### **1.5.7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar**

Bilimsel bir teori, bir araya getirildiğinde aralarında geniş ilişkiler olan olguları açıklamaya çalışan bir dizi ifadedir (Eastwell, 2014). Teoriler araştırma problemi üretme ve gelecekteki araştırmalara öncülük etmesi açısından önemlidir. Teoriler, varsayımlara ve aksiyomlara dayanır, dolayısıyla doğrudan test edilemez. Teorileri desteklemek için dolaylı kanıtlar kullanılır (Lederman vd., 2002). Örneğin, Büyük Patlama Teorisi'nin doğrulanmasını sağlayan kanıtlar sunulmaktadır. Bu kanıtlar Hubble Yasası ve evrenin genişlemesi, çekirdeklerin sentezlenmesi ve kozmik mikrodalga arka plan ışıması şeklinde sıralanabilir (Demir ve Pak, 2010). Büyük Patlama Teorisi her ne kadar çok olguyu başarılı olarak açıklasa da hala geliştirilmesi gerektiği de düşünülmektedir (Ocak, 2017).

Kanunlar, gözlemlenebilir olgular arasındaki ilişkilerin ifadeleri veya açıklamalarıdır ve teoriler en az kanunlar kadar bilim ürünüdür (Lederman, 2007). Öyleyse kanun, doğal dünyanın olgularının belirli koşullar altında çalışma düzenini ortaya koyan genellemeler şeklinde tanımlanabilir (Taşkın, Çobanoğlu, Apaydın, Çobanoğlu ve Şahin, 2006). Örneğin Newton kütleçekim yasasını, taşın yere düşmesinin taşın ya da zeminin doğasından değil kütleçekimi etkisiyle meydana geldiğini ortaya koymuştur (Kurnaz, 2016). Newton olguları izleyerek gözlemlediği unsurları belirlemiş, bu gözlem bilgilerine dayanarak açıklayıcı

varsayımlarını oluşturmuş, varsayımını Ay'ın dolanım hareketine uygulayarak çıkarımlarda bulunmuş böylece çekimin matematiksel ifadesine ulaşmıştır (Topdemir, 2011).

Bireyler genelde teoriler ve yasalar arasında hiyerarşik bir ilişki olduğunu düşünmektedir. Bu, yasaların teorilerden daha yüksek statüye sahip olduğunu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ancak teoriler ve yasalar farklı türden bilgilerdir bu nedenle biri gelişip diğerine dönüşemez (Lederman, Lederman ve Antink, 2013). Lederman ve Abd- El Khalick (2002) kanunların kanıtlanmış teoriler olmadığını, çünkü bunların farklı türden fikirler olduğunu belirterek ne bilimsel hipotezlerin ne de teorilerin kanıtlanamayacağını ileri sürmektedir.

## **1.6. Bilimin Doğası ve Tartışma**

Bilimsel uygulamalarda bilginin inşa edilmesinde ve yorumlanmasında dilin önemi karşımıza çıkmaktadır (Ford, 2008). Bu açıdan tartışma, bilimin dil uygulamalarının kritik bir yönü olarak ele alınmaktadır (McDonald, 2017). Bilimsel tartışma, fen eğitiminin giderek daha önemli bir yönü olarak görülmektedir ancak tartışmacı söylemlerin öğrencilerin ve öğretmenlerin yeni roller üstlenmelerini ve bilimsel topluluklar ile tutarlı olan epistemik kriterler geliştirmelerini gerekli kılmaktadır (Kuhn ve Reiser, 2006). Benzer şekilde Sampson ve Clark (2008) tartışmada argümanların ikna edici kabul edilebilmesi için bilimsel bilgi olarak neyin önemli olduğu konusunda epistemolojik kriterler ile tutarlı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Fen eğitiminde argümantasyon sürecinde yer alan bireyler Kutluca ve Aydın (2017)'a göre bilimsel kavramları öğrenmenin yanında bilim epistemolojisini, bilimsel uygulamaları, yöntemleri ve sosyal uygulama olarak argümantasyonun doğasına yönelik anlayış geliştirirler. Dolayısıyla fen bilimleri dersinde tartışma etkinliklerine katılan bireyler, bilimin doğası üzerine dinamik bir bakış açısı geliştirmede daha avantajlı olmaktadır (Bell ve Linn, 2000).

Driver vd. (1996) bilimin doğasını anlamının neden önemli olduğunu açıklamıştır:

- Bilimi anlamlandırabilmek,
- Bilim içeriğinin öğrenilmesini desteklemek,
- Bilimsel toplumun normları hakkında farkındalık geliştirmek
- Günlük yaşamda karşılaşılan durumlar için bilimsel bir anlayış geliştirmek



- Sosyo-bilimsel sorunları anlama-karar verme ve tartışma sürecine katılmak,

Driver'in bilimin doğasını anlamamızı istemesinin sebepleri arasında tartışmaya katılmak olduğu görülmektedir. Bireyler bilimin doğası özelliklerini anlamak için tartışmaya girebilirler. Örneğin, bireyler bilimin doğası hakkındaki mitler, bilgi iddialarının geçerliliği gibi konular üzerine tartışabilirler (Soysal, 2015). Bilimin doğasını anlamak bilimsel bilginin çok yönlü doğasını kavramayı sağlar. Bilimsel bilginin özelliklerini anlamak ise bireylerin karar vermelerini iyileştirmeye yardımcı olacak ve böylece toplumda daha aktif ve etkili bir rol oynamalarını sağlayacaktır (Khishfe, 2012a). Karar verme becerisinin tartışma ortamlarında oldukça etkili olduğu düşünülürse, bilimin doğasını anlamamanın tartışmaya olumlu bir katkı sağlayacağını söyleyebiliriz.

Sampson ve Clark (2006), düşük epistemolojik görüşlere sahip bireylerin tartışmada sunulan kanıtların sorgulanmaya ya da reddedilmeye açık olduğunun farkında olmayacaklarını düşünmektedirler. Kuhn (1992) yüksek epistemolojik görüşlere sahip bireylerin, kanıtları dikkatlice değerlendirdiğini ve iddialarını doğrulamak için argüman kullanarak bu kanıtı alternatif bakış açılarıyla karşılaştırdığını tespit etmiştir. McDonald (2010) bireylerin argümanlarının iyileştirilmesinin bilimin doğası görüşlerini geliştirmeyi ve sınıfta tartışma ortamını destekleyen uygulamaların tasarlanmasını içerdiğini belirtmiştir.

Tüm iyi bilim insanlarının daha iyi tartışmalar yapabilmelerinin beklendiğine işaret eden Soysal (2015)'in fikrinden şu şekilde bir çıkarımda bulunabilir. Bilim insanlarının özelliklerini taşıyan bireyler, iyi argümanlar ürettiklerinden kaliteli bir tartışma ortamı oluşturabilirler. Sonuç olarak, öğretmen ya da öğretmen adaylarının örnek bir bilim insanı gibi davranarak Boran ve Bağ (2016)'ın önerdiği gibi ulusal müfredatta sunulan ilköğretim fen eğitimi politikasının amaçlarını yerine getirmek için tartışmalarını kendi sınıflarında uygulama konusunda eğitmeleri önemli olacaktır.

## **1.7. Eleştirel Düşünme**

Herkes düşünür; bunu yapmak bizim doğamızdır (Paul ve Elder, 2008:2). Bu tanımdan anlaşıldığı gibi düşünmek, insanın var oluşundan kaynaklı olarak icra ettiği bir zihinsel süreçtir ve bu nedenle insan doğasına uygundur. Çevresiyle etkileşmeye başladığı andan itibaren, karşılaştığı durumları anlamaya çalışan, ortaya çıkan sorunlara çözüm arayan ve bu çözümleri farklı yolları kullanarak yeniden üreten insan için düşünme, doğasının bir parçasıdır. Baron (1993)'a göre düşünme, bireyin ne yapılacağı, neye

inanılacağı, neyi arzulayacağı ya da neyi arayacağı ile ilgili şüphelerini gidermek için kullandığı zihinsel bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Moshman (1995), düşünmeyi, bir iddianın haklı gösterilmesinde, bir problemin çözülmesinde ve bir kararın verilmesinde kasıtlı olarak gerçekleşen gelişmiş bir çıkarım biçimi olarak açıklamıştır. MEB (2016) ise düşünmenin insanın en ayırıcı vasıflarından olduğunu vurgulayarak, insanın yeryüzündeki serüveninin aslında aklının ve düşüncesinin serüveni olduğunu belirtmiştir. İnsan, girdiği bu serüven sayesinde çevresinde olan biteni inceler ve elde ettiği bilgilerle çevresini anlamlandırır (Gülveren, 2007). Dolayısıyla, düşünmeyi fikirlerimizi oluşturmak, düzenlemek ve bir sonuca bağlamak için var olan zihinsel yetenekleri gözden geçirme süreci olarak da tanımlayabiliriz (Paul, 1995). Düşünme için yapılan tanımlar incelendiğinde, bir amaca ulaşma eğiliminin göze çarptığı söylenebilir. Baron için bu amaç şüpheleri gidermek iken Moshman için bir iddiayı kanıtlamak ya da bir problemi çözmek ve Paul için ise düşüncelerimizi bir sonuca bağlamak olarak belirtilmektedir.

Düşünme, yalnızca tek bir akıl yürütmenin bir uygulaması değil, farklı çıkarımsal süreçlerin koordinasyonunu içermektedir (Moshman, 2004). Düşünme, her ne kadar doğal bir süreç olsa da birey düşünme becerilerini kazanamamış ise, ortaya eksik, yanlış ve yararlı olmayan sonuçlar çıkabilmektedir. Bunlara örnek olarak bir bilginin sorgulamadan kabul edilmesi, dayanaksız bilgilere güvenilmesi ve sunulması ya da var olan bilgi ile yetinmek verilebilir. Bireyde bilgiyi analiz etme ve bilgiyi değerlendirme becerisinin olmayışı, bu tarz düşüncelerin kanıt aranmaksızın kabul edilebilmesi ya da reddedilebilmesine yol açmaktadır (Paul, Binker, Martin ve Vetrano, 1989). Dolayısıyla bir tartışma ortamında, eleştirel düşünen ile düşünmeyen birey arasında farklı davranış, farklı düşünme ve farklı hareket etme meydana gelir. Özdemir (2005) bu farklılıkları eleştirel düşünürün karşılaştığı durum ya da olayı anlamaya çalışması, bunların altında yatan gerçekliklere odaklanması ve bunları sorgulaması, okuduğu veya duyduğu şeyin gerçekliği hakkında bilgi edinmesi ve problemlere çözüm üretmesi şeklinde sıralamıştır. Bu nedenle Şahinel (2007), sadece düşünmenin yeterli olmayacağını, bilgi edinme sürecinde eleştirel düşünmenin de gerekli olduğunu belirtmiştir. Eleştirel düşünme, ince eleyip sık dokumayı gerektiren ve düşüncelere stratejik hamleler yapabilmeyi sağlayan bir beceridir. Bu düşünceyi destekler nitelikte olan Ekinci (2009), eleştirel kelimesinin “elemek” kelimesinden türediğini belirtmiş, eleştirel düşünmenin bir konuyla ilgili farklı düşünceleri değişik eleklerden geçirerek verimli olanları ve olmayanları ayırmayı sağladığını öne sürmüştür.

Eleştirel düşünme kavramı incelendiğinde, kavramın kökeninin Sokrates'e kadar uzandığı görülmektedir. Sokrates, insanların belirli konularda ne düşündüğünü anlamak için derinlemesine sorgulama yapmaya dayanan bir yöntem geliştirmiştir (Gülveren, 2007). Yıldırım (2010), Sokrates'in fikirleri değerli inançlar olarak gördüğünü ve düşünmek için ne, neden ve nasıl gibi derinlemesine bilgi edinmeyi sağlayan sorular sorulabilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir. Sokrates bu yöntemi ile düşünme sürecini derinleştirmiş ve eleştirel düşünmenin kapılarını açmıştır. Sokrates'in düşüncelerini kaydeden Platon ve ardından gelen Aristo da eleştirel düşünme konusunda bize bazı fikirler vermiştir. Platon ve Aristo her şeyin görüldüğünden farklı olduğunu ve sadece eğitilmiş aklın, görünenin gerçekte nasıl olduğunu anlayabileceğini düşünmüşlerdir (Paul, Elder ve Bartell, 1997). Antik Yunan düşünürlerini incelediğimizde üzerinde durdukları kavramın derinlemesine düşünme olduğu anlaşılmaktadır. Derinlemesine düşünme kavramı bir fikri, bir iddiayı ya da bir bilgiyi olduğu gibi kabul etmemek, bunları eleştirmek, sorgulamak yani "ötesini aramak" anlamlarını karşılayabilir.

Felsefi anlamda eleştirel düşünme kavramı ile her ne kadar Antik Yunan'da karşılaşılmış ve temelleri orada atılmış olsa da eğitim açısından eleştirel düşünmeyi ilk yorumlayan John Dewey olmuştur. Düşünmeyi, bir şeyin bilincinde olmak olarak tanımlarken; bazı durumlarda bireyin bilinçli şekilde bir düşüncenin temeli oluşturmaya çalıştığını belirtmiştir (Dewey, 1910). Dewey, eleştirel düşünme kavramını 1910 yılında yazdığı "How We Think" (Nasıl Düşünürüz) kitabında "yansıtıcı düşünme" şeklinde ele almıştır. Görüldüğü gibi onun yansıtıcı düşünme şeklinde ele aldığı düşünme, temellendirilmiş ve desteklenmiş düşüncelerden oluşmaktadır. Ennis (1991) eleştirel düşünmeyi, neye inanacağına ya da ne yapacağına karar vermeye odaklı, aynı zamanda mantıklı ve yansıtıcı düşünme olarak tanımlamıştır. Ennis (2011)'e göre eleştirel düşünme, bir görüş sunarken onu temellendirebilme ve sorgulayabilme, görüşü temellendirirken akılcı çıkarımlarda bulunabilme ve düşündüklerini yaratıcı bir şekilde bütünleştirebilmeyi içermektedir. Ennis (1985) neye inanılacağına veya ne yapılacağına karar vermenin uygulamalı bir etkinlik olduğunu ve deney planlamanın, hipotezler oluşturmanın ve sorular sormanın, eleştirel düşünmenin tanımına dâhil olduğunu belirtmiştir. Paul ve Elder (2008) ise eleştirel düşünmeyi kendi kendini yöneten, öz-disiplinli, kendini izleyen ve kendini düzelteren bir düşünce olarak tanımlamıştır. Yani, eleştirel düşünme, eksiklerin fark edilerek tamamlandığı, bu sayede bireyin amacına ulaşmasını sağlayan bir düşünceyi ortaya çıkarmak için tekrar tekrar düşünmeyi gerektiren disiplinli bir yol izler. Buna ek olarak,

Sternberg (1986)'e göre eleştirel düşünme, insanların problemleri çözmek, karar vermek ve yeni kavramları öğrenmek için kullandıkları zihinsel stratejileridir.

Eleştirel düşünme üzerine yapılan tanımlamalar, eleştirel düşünmenin farklı yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Diğerlerinden farklı olarak, Alper (2010) eleştirel düşünmenin bir amaca ve hedefe yönelik olma yönünü öne çıkararak; problem çözme, çıkarımları formüle etme, ihtimalleri göz önünde bulundurma ve karar verme basamaklarını içeren bir düşünce olduğunu savunmuştur. Demek ki, eleştirel düşünme sayesinde olasılıkları değerlendirip, sorunlarımızı çözmek için çabalayıp, sorunlar hakkında verdiğimiz kararların ne kadar güçlü olduğu sorgulanabilir. Benzer şekilde, Zabit (2010)'e göre eleştirel düşünme, bir kişinin yaşamı, davranışları ve eylemleri hakkında en güvenilir ve mantıklı sonuçlara götürecek şekilde sorumlu kararlar alma yeteneği, bunları da mümkün olduğunca doğru, titiz ve işe uygun bir şekilde işleme koyma pratiğidir.

Eleştirel düşünme, eleştiri kavramının dilimizdeki kullanımından dolayı olumsuz olarak algılanabilmektedir. Ancak eleştirel düşünme ile kastedilen olumsuz ya da negatif bir düşünme değildir. Eleştirel düşünmenin, terimsel anlamıyla düşünüldüğünde yanlış anlaşılabilmesine işaret eden Akkaya, İşçi ve Kırmızı (2018), eleştirel düşünmenin; bir düşünceye ait olumlu ve olumsuz yönlerin eşit bir şekilde ortaya konmasını ve bireyin aldığı kararları tarafsız ve önyargısız şekilde değerlendirmesini sağladığını belirtmişlerdir. Eleştirel düşünmenin başıboş bir düşünme etkinliği olmadığını belirten Açışlı (2016), saplantısız yani sabit bir görüşe takılıp kalmayan, objektif yani sunulan görüşlere yönelik bir ön yargıya sahip olmayan derinlemesine bir düşünce biçimi olduğunu eklemiştir. Gülveren (2007) de benzer biçimde eleştirel düşünmenin nesnel ve üretken bir akıl yürütme olduğunu belirtmiş, hayatın her alanında amaçlarımızı belirlemek ve ona ulaşmak için gerekli olduğunu ileri sürmüştür. Bu nedenle hayatımızda alacağımız ya da almak istediğimiz kararların yol ayrımında bize yardımcı olacak olan anahtar, eleştirel düşünen bir birey olabilmektir. O halde eleştirel düşünme bireyin neye nasıl inanacağına karar verebildiği ve bunlardan sorumlu olduğu; düşüncesini ya da inançlarını sağlam temellere dayandırabildiği, değerlendirebildiği; düşüncelerini ve inançlarını gerektiğinde yeniden kurgulayabildiği disiplinli bir yoldur.

Eleştirel düşünen bireyin nasıl düşündüğünü ve nasıl davrandığını anlayabilmek ve kendimizi de bu açıdan değerlendirebilmek önemli olacaktır. Bu nedenle “eleştirel düşünür” kavramını açıklamak gerekmektedir. Siegel (1989)'e göre eleştirel düşünür; iddialarının,

inançlarının ve eylemlerinin gerekçelerini doğru bir şekilde değerlendirebilen, bu nedenle kendini değerlendirebilme yeteneğine sahip olan kişidir. Değerlendirme konusunda Siegel ile benzer düşünceye sahip olan Saracaloğlu ve Yılmaz (2011), eleştirel düşünen bireyin sorunlarını anlamaya çalışıp bu sorunları derinlemesine ve farklı açılardan inceleyebildiğini; olayları nesnel bir şekilde değerlendirebildiğini, doğruyu ve yanlış olanı rahatça ayırabildiğini ileri sürmüştür. Schafersman (1991), eleştiren düşünen bireyin problem durumunu hissedip problemini oluşturabileceğini, problemin çözümü için bilgi toplayabileceğini ve akıl yürütme becerilerini kullanarak problemi çözebileceğini düşünmektedir. Schafersman diğerlerinden farklı olarak eleştirel düşünme ile akıl yürütme arasındaki ilişkiye vurgu yapmıştır. Buskist ve Irons (2008) ise bireylerin problemleri en basit bileşenlerine ayırabilme, bir sonucu hem destekleyen hem reddeden kanıtlar arama, objektif karar vermeyi engelleyen ön yargılara karşı tetikte olma gibi özellikleri eleştirel düşünen bireye atfetmişlerdir. Demiral (2014) çalışmasında, eleştirel düşünme becerisi yüksek olan bireylerin kanıtları genelde çürütücülerini destekleme amacıyla kullandıklarını; düşük olan bireylerin ise ya kanıt kullanmadığını ya da gerekçelerini desteklemek amacıyla kullandıklarını tespit etmiştir. Genel olarak incelendiğinde, eleştirel düşünen bireyin eylemlerini anlamlandırabilmesi, bunların dayanaklarını açıklayabilmesi ve akıl yürütme becerileri sayesinde ak ile karayı ayırt edebilmesi beklenmektedir. Buradan yola çıkarak, Facione (1998)'ye göre eleştirel düşünen bireylerin 7 boyutta ele alınan özellikleri ilerleyen bölümde açıklanmaktadır:

- ***Analitik Yaklaşım***

Analitiklik, sorgulayan zihin için temel bir eğilimdir. Bu özelliğe sahip bireyler, olayların sonuçlarını önceden tahmin etmeyi isteme eğiliminde olabilirler (Facione, Sánchez, Facione ve Gainen, 1995). Yani, sorunlara önceden hazırlıklı olabilmeye meyillidirler. Analitik yaklaşım, olası sorunlara yol açabilecek durumlara karşı temkinli olmayı ve zor problemlerle uğraşırken dahi mantığını ve nesnel kanıt kullanmayı gerektirir (Çubukçu, 2006). Benzer şekilde Cohen de (2010) analitik bir zihnin problemi inceleyeceğini, sorunları önceden tahmin etmek için sunulan kanıtları değerlendirerek verileri muhakeme edeceğini belirtmiştir. Analitik düşünme, belirsiz bir durum olduğunda ya da bireyin çözmesi gereken bir problemi tanımlaması gerektiğinde akıl yürütmesini kullanarak oluşturduğu süreçtir (Robbins, 2011). Farklı bir bakış açısı ile Irwanto (2017) analitik düşünmeyi, öğrencilerin

bir kavramı daha üst düzey bir kavramın parçası olarak tanımlama ve bu parçalar arasındaki ilişkiyi açıklama becerisi olarak değerlendirmiştir.

- ***Açık Fikirlilik***

Açık fikirlilik, başkalarının inançlarına ve yaşam tarzlarına hoşgörü ile yaklaşan ve onlara değer veren bir eğilimdir. “Diğer insanların ne düşündüğünü anlamak benim için önemlidir.” ve “Farkında olmadan bir ön-yargıya sahip olma ihtimalim beni endişelendiriyor.” cümlelerinin açık fikirli bireylerden duyulması beklenebilir (Facione vd., 1995). Bu eğilim, bireyi sadece “ben” olma duygusundan uzaklaştırarak, çevresinde var olan düşünce ve fikirleri de değerlendirebilmesine olanak tanıyacaktır. Bu sayede birey, farklı düşüncelere toleranslı yaklaşacaktır. Bunun yanı sıra, açık fikirli birey, yeni yollar keşfederek düşünmeye isteklidir (Halpern, 2003). Açık fikirli olmak, bireyin karşısındaki ile iletişimini etkileyebilir. Örneğin, bir konu üzerine tartışma yapan bireyleri düşündüğümüzde, birçok fikrin havada uçuşması muhtemeldir. Böyle bir durumda açık fikirli olmayan birey için iletişim sona erebilir. Çünkü diğer bireylerin düşüncesine açık olmayacak ve belki de düşünceleri dinlemeyecektir. Dolayısıyla böyle bir ortam içerisinde bir bilgi alışverişi ve öğrenme durumu ortaya çıkmayacaktır.

- ***Meraklılık***

Eleştirel düşünmenin en önemli eğilimlerinden biri olan meraklılık Bayındır (2015) tarafından öğrenmeye olan açıklık şeklinde yorumlanmıştır. Meraklılık, bireyin merakını ve açıkça görünmese de öğrenme arzusunu ölçmektedir. Örneğin “Konu ne olursa olsun, daha fazla şey öğrenmek istiyorum.” genel olarak meraklı bir bireyin katılacağı bir cümle olacaktır (Facione vd., 1995). Meraklılık, herhangi bir çıkar beklentisi olmadan bireyin bilgi edinme ve yeni şeyler öğrenme eğilimi olarak da tanımlanmaktadır (Torun, 2011).

Merak etme duygusu ile dolu olan birey için öğrenmenin sonunun olmayacağını söylemek yanlış olmaz. Her yeni öğrenilen bilgi sayesinde birey için yeni bir merak unsuru belirecek ve bu kez birey yeni bir bilgi öğrenmek için çabalayacaktır. Cohen (2010)’e göre meraklı bireyler, bilgilerini genişletmek için çabalayan ve yaşam boyu öğrenenlerdir. Tersine, meraklı olmayan bireyler ise bilgi edinme fırsatlarına karşı kayıtsız kalmaktadır.

- ***Kendine Güven***

Bireyin kendi akıl yürütme süreçlerine duyduğu inançla ilgilidir. Kendine güven, kişinin kendi kararlarının sağlamlığına güvenmesine ve diğer akılcı sorunların çözümünde bunları kullanabilmesine izin vermesiyle alakalıdır (Facione vd., 1995). Aslında kendine güven eğilimi adından da anlaşılacağı gibi bireyin düşünme aktiviteleriyle alakalı olarak kendini yeterli görmesi olarak tanımlanabilir. Bu bireyler, karar verme konusunda kendine güvenir, başkalarının da kendine güvendiğine inanır çünkü birey başkalarının kendine sorunları çözmek ve ne yapılacağına karar vermek için yaklaştıklarını düşünür (Rudd, Baker ve Hoover, 2000).

Eleştirel düşünürlerin özelliklerine sahip olan bireyler vardır ancak bazıları bunu kullanmamaktadır. Bu noktada bireyin ihtiyaç duyduğu şey kendine güven olabilir (Bayırdır, 2015). Kendine güvenen birey tarafsız ve önyargısız olarak olaylara yaklaşabilir (Akkaya vd., 2018). Eğer birey kendi düşünce ve kararlarına güvenirse eleştirel düşünme süreci sağlıklı bir şekilde işleyebilir.

- ***Doğruyu Arama***

Doğruyu arama bireyin kendi bakış açısına göre en iyi bilgiyi aramaya istekli olmasını, soru sorabilmeye cesaretli olmasını, bulgular fikirlerini desteklemese dahi sorgulamaya devam etmek konusunda dürüst ve objektif olmasını hedefler (Facione vd., 1995). Demek ki, bu eğilime sahip birey bir bilgiye erişme sürecinde sorular sorarak ilerleyecek, elde ettiği bilgileri değerlendirecek ve kendi görüşleri ile uyuşmasa bile objektif bir şekilde sonuçları kabul edebilecektir. Cohen'e (2010) göre, doğruyu arayan bireyin anahtarı, bilgiler inançlarına aykırı olsa dahi bu görüşleri değerlendirmeye açık olabilmektir. Doğruyu arama konusunda zayıf olan bireyler ise, konuyla ilgili önyargılar geliştirecek yeni bilgileri kabul etme konusunda güçlük çekecektir.

- ***Sistematiklik***

Sistematiklik, bireyin sorgulamada düzenli, çalışkan ve odaklanmış olmasını açıklamaktadır (Facione, Facione ve Giancarlo, 1994). Berber (2013)'e göre sistematiklik bir amaç çerçevesinde durumun planlı ve dikkatli olarak ele alınmasıdır. Aynı zamanda çalışmasında sistematiklik puanı yüksek olan bireylerin dikkatli ve örgütlü düşünme eğiliminde olduğunu tespit etmiştir. Sevgi (2004) farklı bir şekilde sistematik olmayı,

bireyin neden-sonuç ilişkilerini araması olarak tanımlamıştır. Kılıç ve Şen (2014) bu tanımlamalara ek olarak sistematik olmanın araştırma esnasında gayretli olmayı da içerdiğini belirtmiştir. Genel olarak bakıldığında, birey karmaşık problemlerle karşılaştığında, organize olabilme, probleme odaklanabilme ve sabrederek problemin çözümüne ilişkin parçaları toparlayabilme istekliliği gösteriyorsa İskifoğlu (2018)'e göre sistematiktir.

### • *Olgunluk*

Bireyin olgunluk eğilimi, karar vermesinde makul davranmasını hedeflemektedir (Facione vd., 1995). Aslında, olgunluk, zihinsel olarak yetkinliğe ulaşmış olmak şeklinde düşünülebilir. Ersoy (2013) olgunluğun, zihinsel olgunluk ve bilişsel gelişim olarak tanımlandığını belirtmiştir. Facione vd. (1994) olgunluğun, özellikle karmaşık durumlarda sağlıklı karar vermeyi kolaylaştırdığını düşünmektedir. Olgun birey, sorunlara onları çözmek için yaklaşır ve birden fazla mantıklı seçeneğin varlığını kabul eder. Aslında olgunluk eğilimi, bireyin sorunlarla baş ederken mantıklı kararlar alabilme potansiyeli olarak da tanımlanabilir.

#### **1.7.1. Eleştirel Düşünmede Eğitimcilerin Rolü**

Eleştirel düşünmenin öğretilip öğretilmeyeceği konusunda aklımız karışmaktadır. Eğitimciler olarak bireyi nasıl eleştirel düşündürebiliriz diye kendimize sormaktayız. Eğer ki, eleştirel düşünmeyi bireye öğretmek istiyorsak bunun yolu “düşündürebilmekten” geçmektedir. Düşünmenin insanın doğasında doğal olarak var olduğu belirtilmişti. Fakat insanın doğal olarak eleştirel olmadığını düşünen Gelder (2005), eleştirel düşünmenin zamanla gelişen bir düşünme biçimi olduğunu şöyle belirtmiştir: “Koşmak doğaldır, ancak bale insanların uzun süre emek harcadıkları özverili bir süreçtir.” Yani, düşünmek insan doğası gereği gerçekleşmektedir ve bu insanın koşmasına benzetilmiştir. Fakat bale yapmak eleştirel düşünmeyi öğrenmeye benzetilerek, uzun ve özveri isteyen bir süreç olduğu vurgulanmıştır. Dolayısıyla eleştirel düşünme, düşünmeden bu yönüyle ayrılmaktadır.

Eleştirel düşünme, kişinin karar vermesinde ve yaşamını doğru bir şekilde yönlendirebilmesinde etkilidir. Seferoğlu ve Akbıyık (2006), eleştirel düşünmeyi, problem çözme becerisini bilgi üretimine dönüştüren bir motora benzetmiş, demokratik bir toplumda bireylerin karşılaştıkları problemleri çözmek için eleştirel düşünme becerilerini kullanmalarının önemine değinmiştir. Bu nedenle toplumsallaşmadaki en önemli kurum



olarak okul, öğrencinin eleştirel düşünen bir birey olabilmesi için gerekli donanımı sağlamalıdır (Topuz, 2014). Saracaloğlu ve Yılmaz (2011), eleştirel düşünmenin öğretilmesi hedeflenen temel bir düşünce olarak öğrenme öğretme süreci kapsamında okul öncesi eğitiminden yükseköğretime kadar programlarda yer aldığını belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin eleştirel düşünebilen bireyler olması ve eleştirel düşünme stillerinin farkında olup, öğrencilerinin bu stillerden etkilenebileceğini bilmesi gerekmektedir (Beşoluk ve Öner, 2010). Benzer şekilde Deniz (2009), eleştirel düşünmenin bir dersle ya da birkaç etkinlikle kazandırılmayacağını belirtmiş ve öğretmenlerin öncelikle eleştirel düşünmenin önemini kavramaları gerektiğini düşünmüştür.

Elbette, düşünmenin birden fazla “doğru” yolu olabilir. Aynı zamanda “en iyi” olmayan “iyi” yollar da olabilir. İyi bir öğretmen, öğrencileri “daha kötü” olanlardan ziyade “daha iyi” şekilde düşünmeye teşvik etmelidir (Baron, 2007). Bu nedenle eğitimciler, bireylere eleştirel düşünmeyi benimsetmek istiyorsa öncelikle bireylerin bilgiyi üzerinde düşünmeksizin doğrudan alıcılar olarak görmemeleri gerekmektedir. Çünkü eğitimciler bu şekilde öğrencilere öğrenme sürecinde aktif rol oynama, fikirlerini ifade etme ve düşünme becerilerini kullanma veya geliştirme konularında fırsat sunmamaktadır (Zare ve Othman, 2015). Dolayısıyla, eğitimcilerin öğrencileri bilgiye erişebilen ve bilgiyi nasıl kullanabileceğini bilen kişiler olarak görmesi gerekmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencilere “bitmiş cevaplar” sunmaması gerektiğini belirten Paul vd. (1997), öğrencilerin sorunlarını eleştirel bir şekilde düşünmelerini öğreterek, kendi anlayışlarını kurmalarına yardımcı olmaları gerektiğini düşünmektedir. Yani, öğretmen öğrenciye bir soru sorduğunda cevabı da soruyla birlikte vermemelidir, öğrencinin sorular sorabilmesine ve kendisinin çıkarımlar yoluyla cevaba ulaşmasına izin vermelidir. Bu görüşü destekler nitelikte olan Şahinel (2007), etkili bir öğretmenin soru sorma, öğrencinin soru içeriğini açık bir biçimde anlamalarına yardım etme ve öğrencilerin anlamalarını izleme gibi niteliklere sahip olması gerektiğini belirtmiştir.

Her geçen gün önemi artan eleştirel düşünme becerisinin bireylere kazandırılmasında öğretmenlerin bu becerilere sahip olması ve bu düşünce biçimini yaşamının her alanında etkin kullanması önemlidir (Polat, 2014). Ancak eleştirel becerilerini geliştirmiş bir öğretmenin düşünsel becerileri gelişmiş bireyler yetiştirebileceği unutulmamalıdır. Böylece, çağdaş bir toplumun ihtiyaç duyduğu yaratıcı, eleştirel, çok yönlü düşünen, problemlere çözümler üretebilen insanlara saygılı ve farklı düşüncelere saygılı olan bireyler yetişebilir

(Akkaya vd., 2018). Bu nedenle öğretmenler, eleştirel düşünme becerilerini derslerine dahil ederek öğrencilerin her konuyu açık, eksiksiz ve doğru düşünerek anlamalarını ve edindikleri bilgiyi günlük hayatta kullanmalarını sağlamalıdır (Şahinel, 2007).

Öğretmenlerin öğrencilere etki eden bir rol model olduğu düşünülürse, ortaya koydukları davranışların izlenebileceği ve örnek alınabileceği açıkça görülür. Örneğin öğretmenler, fikir alış verişi sağlayabilecek sorular sordukça, öğrencileri de kendi aralarında veya öğretmen ile öğrenci arasında fikirlerini paylaşmaktadırlar (Günel, Kınır ve Geban, 2012). Bu yüzden, Ekinci ve Aybek (2010), öğretmenlerin nitelikli insan yetiştirebilmek için önce kendilerinin bu bilgi ve becerilere sahip olması gerektiğini savunmuş, bu yüzden hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının bilgi ve beceri düzeylerinin bilinmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Burada altı çizilecek olan bağlantı ise, öğretmenlerin eleştirel düşünme seviyeleri ile sınıfta bilginin öğretilme yolu arasındaki ilişkidir yani acaba bilgiyi aktarmayı önemli bulan öğretmen, öğrencilere bilgileri transfer etmeyi mi tercih eder yoksa bilgiyi inşa etmenin önemli olduğunu düşünen öğretmen, öğrencilerini eleştirel düşünme deneyimlerine mi yönlendirir? (McNeill, Singer, Howard ve Loper, 2016). Bu nedenle bir öğretmenin ya da bir öğretmen adayının ne kadar eleştirel düşünme becerisiyle donatıldığının tespiti önemlidir.

### **1.7.2. Eleştirel Düşünme ve Tartışma**

Eleştirel düşünme, bireyin bir iddianın doğruluğunu kanıtlamasını, bir konuda karar verirken çeşitli kıstasları göz önünde bulundurmasını, başkalarının düşüncelerini kabul etmeden önce kanıtlamalarını istemesini içermektedir (Özdemir, 2005). Eleştirel düşünen birey, alternatif durumları analiz ederek daha detaylı bakış açısıyla durumu ele alır ve karşı iddiaları çürütme becerisini kullanır (Demiral, 2014). Yani, bakış açılarının farklı olduğu durumlarda birey, “neden” sorusuna cevap aramak için eleştirel düşünmeyi başlatmaktadır. Dolayısıyla eleştirel düşünme, farklı fikirlerin bir arada olduğu ortamlarda ortaya çıkmaktadır. Görüşlerin özgürce belirtilebildiği ortamlar, bireyin eleştirel düşünmeyi kullanabilmesi ve geliştirebilmesi için önemli hale gelmektedir. Bu nedenle, nasıl ki herhangi bir beceriyi öğrenmek için beceriyi kullanmak gerekiyorsa, eleştirel düşünmeyi öğrenmek için de düşüncelerin aktif biçimde kullanılacağı öğrenme ortamları gereklidir. Buradan hareketle, öğrencilere eleştirel düşünmeyi öğretmenin bir yolu olarak sınıf içi tartışmalar önem kazanmaktadır (Freeley ve Steinberg, 2009). Çünkü tartışmalar sayesinde farklı düşüncelerle karşılaşan birey, başkalarının düşüncesini değerlendirirken aynı zamanda

kendi düşüncesindeki hataları görmeyi de öğrenmektedir (Paul ve Elder, 2002). Görüldüğü gibi tartışmanın doğal sürecinde bireyler eleştirel düşünmeye ihtiyaç duyar. Bu nedenle öğrenciler, dünyaya ilişkin iddialarını farklı iddialarla tartışarak başkalarıyla birlikte inşa ettikleri bir sınıf ortamı içinde oluşturabilirler (McNeill vd., 2016).

Düşüncelerin serbestçe fakat bir düzen içinde ifade edilebildiği ve incelenildiği açık ve destekleyici sınıf ortamları, eleştirel düşünme becerisinin kazanılmasında olumlu etkilere sahiptir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Bu açıdan tartışma, eğitimsel açıdan öğrencilerin düşünme becerilerinde önemli bir yere sahiptir. Eleştirel düşünmenin doğasında var olan problemi tanımlama, varsayımları belirleme, tutarsız durumları anlayabilme ve kaynakların güvenilirliğini değerlendirme gibi beceriler, tartışma ortamında kullanılabilir (Roy ve Macchiette, 2005; Kennedy, 2009). Öğrenciler tartışma ortamında aslında bir sorunu tanımlama, farklı bakış açılarını değerlendirme, bir bakış açısı oluşturma ve onu savunma, karşı varsayımları dikkate alma ve cevap verme yeteneği gibi eleştirel düşünme becerilerini öğrenmektedirler (Yeh, 1998). Bireyin aynı zamanda argümanları araştırması, araştırmaya katılması, bilgi toplaması, analiz yapması ve argümanları değerlendirmesi sayesinde de eleştirel düşünmesi gelişebilir (Scott, 2008). Benzer şekilde, tartışmanın, bilgi toplama ve yorumlama yöntemi olarak bir eleştirel düşünme biçimi olduğunu düşünen Bartanen ve Frank (1991), tartışmacının karşıt iddialara hemen güvenmemesini ve kendi iddialarına gelen itirazları değerlendirip bu iddiaları nasıl ele alacağını öğrenmesi gerektiğini belirtmektedir (Akt: Greenstreet, 1992).

Aslında eleştirel düşünme becerileri, tartışmanın belirli bir evresinde değil, her aşamasında kendini gösterdiğinden dinamik bir yapıya sahiptir (Scott, 2008; Hall, 2011). Örneğin, öğrenciler eleştirel düşünerek güçlü bir argüman ortaya koymak amacıyla karşıt iddialara çürütücü sunmak için hazırlık yaparken, destekleyici kanıtlarını da toplarlar (Zare ve Othman, 2015). Çünkü tartışma, bilginin değerlendirilmesi için kriterler ya da kanıtların kullanımına açıktır (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012). Yani bireyler, bilgiyi değerlendirebilmek ve uygun kanıtlara ulaşabilmek için eleştirel düşünmeye başvuracaklardır. Bununla birlikte eleştirel düşünme becerileri, bireyin tartışmanın bileşenlerine yaklaşımını da belirlemektedir. Örneğin, eleştirel düşünme becerisi düşük olan bireyler, iddialarını ortaya koyarken güvensiz bir tutum sergilemektedir. Bu durum bireyin kendi fikirlerini özgürce belirlemede yetersiz olduğunu göstermektedir (Demiral, 2014). Dolayısıyla eleştirel düşünme bireyin bağımsız fikirler geliştirmesini etkilemektedir.

Eleştirel düşünme becerileri yüksek olan bireyler daha bağımsız fikirler geliştirebilecektir. Jiménez-Aleixandre ve Puig, bu bulguyu destekler şekilde tartışmanın bireyin bağımsız fikirler geliştirmesine olanak sağlayacağını savunmaktadır.

Özetle, tartışma doğası gereği eleştirel düşünmeyi içinde barındırmaktadır. Tartışmayı eleştirel düşünce olmadan düşünmek tartışmanın doğasının bozulmasına yol açacaktır. Dolayısıyla bir tartışmada eleştirel düşünme ne kadar çok yer alırsa, tartışma o düzeyde kaliteli geçecektir. Tartışmada eleştirel düşünme daha çok veriler değerlendirilirken, var olan bilgiler arasından işe yarayan bilgiler seçilirken, iddiaların doğruluğunun kanıtlanması esnasında ve bireyin karşıt bir iddia için analiz ve çürütme yapması gerektiğinde kullanılmaktadır.



## 2. BÖLÜM

### 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Eleştirel düşünme ile ilgili çalışmalar genel olarak tarama modeli kullanarak yapılmıştır. Bununla birlikte tarama türü çalışmalara göre sayıca az da olsa deneysel çalışmaya yer verilmiş, çalışmaya etki eden değişken işleme konulmadan önceki veriler dikkate alınarak çalışmanın ön-test sonuçları dikkate alınmıştır.

Eleştirel düşünme eğilimini genel olarak yorumlayan bazı araştırmalar, kadın öğretmen adayları lehine anlamlı farkın olduğu tespit etmişlerdir (Beşoluk ve Önder, 2010; Gülveren, 2007; Zayıf, 2008; Toyran, 2015; Deringöl, 2017; Yılmaz, 2017). Yalnızca Kartal (2012)'nin çalışmasında, erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda ise öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin cinsiyetlerine göre farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir (Akar, 2007; Ekinci ve Aybek, 2010; Sakar, 2015; Tartuk, 2015; Yıldırım ve Şensoy, 2017).

Öğretmen adaylarının eleştirel düşüncülerinin sınıf düzeyine göre nasıl değiştiğini inceleyen çalışmalar incelendiğinde, eleştirel düşünme puanlarının sınıf düzeyine göre bazı çalışmalarda farklılaşmadığı tespit edilmiştir (Alper, 2010; Ekinci ve Aybek, 2010; Sakar, 2015; Yıldırım ve Şensoy, 2017; Kandemir, 2017; Akkaya, İşci ve Kırmızı, 2018). Akkaya, İşci ve Kırmızı (2018) bu durumu araştırmanın yapılandırılması ya da kullanılan ölçeklerin niteliğinin farklı olmasına bağlamaktadırlar. Ekinci ve Aybek (2010)'e göre ise bu durum üniversite eğitiminde eleştirel düşünmeye odaklı bir ders olmaması ile alakalıdır. Kandemir (2017) de benzer şekilde, adayların üniversitede gördükleri derslerin onların eleştirel düşünme gelişimini desteklemediğini düşünmektedir.

Bunun dışında öğretmen adaylarının eleştirel düşünme puanları ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık tespit eden çalışmalar vardır (Akar, 2007; Gülveren, 2007; Zayıf, 2008; Beşoluk ve Önder, 2010; Kartal, 2012; Kuvaç ve Koç, 2014; Can ve Kaymakçı, 2015; Tartuk, 2015; Toyran, 2015; Açışlı, 2016). Can ve Kaymakçı (2015) bu durumu, öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça aldıkları dersler ile birlikte öğrenmelerini geliştirmelerine, planlı çalışmayı öğrenmelerine, soru sorma ve objektif düşüncülerine bağlanmıştır. Açışlı (2016) ise yalnızca açık fikirlilik alt boyutunda son sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulmuştur. Bunun nedeni araştırmacıya göre, adayların

farklı yaklaşımlara açık olması ve başkalarının düşüncelerine önem vermesidir. Kuvaç ve Koç (2014) ise ikinci sınıflar lehine sonuç elde etmişken; durumun öğretmen adaylarının not kaygıları ve ders işleniş süreçlerinden kaynaklı olabileceğini düşünmektedir. Tartuk (2015) ise bu farklılaşmanın sınıf düzeyinde okutulan dersler ve içerikleri olabileceğini ileri sürmüştür. Bu durumlardan farklı olarak Akar (2007) ve Gülveren (2007) sınıf düzeyleri yükseldikçe eleştirel düşünme puanlarının düştüğünü gözlemlemiştir.

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ölçeklerinden aldıkları genel puan ortalamalarına göre bazı çalışmalarda eleştirel düşüncelerinin yüksek, ortanın üzerinde ya da iyi olarak değerlendirildiği görülmüştür (Aybek ve Aslan, 2017; Deringöl, 2017; Kandemir, 2017; Yılmaz, 2017). Bunun yanı sıra bazı çalışmalar da öğretmen adaylarının eleştirel düşüncelerinin istenen düzeyde olmadığını ya da ortalama düzeyde yer aldıklarını ifade etmişlerdir (Zayıf, 2008; Kartal, 2012; Zhou vd., 2012; Yıldırım ve Şensoy, 2017; Duran, 2019).

Bilimin doğasıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili anlayışların yeterli olup olmadığı ve yanlış anlayışlarının bulunup bulunmadığı araştırıldığı görülmektedir. Çalışmalarda adayların *geleneksel ve yetersiz* (bilimin doğasına uygun olmayan inanışları ifade etmektedir.) ve *çağdaş* (bilimin doğasına uygun olan inanışları ifade etmektedir.) anlayışlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti için yapılan araştırmalar incelendiğinde, bilimsel bilginin değişimi ile ilgili bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilir yönüne tam olarak hâkim olmadıkları görülmüştür (Aydemir, Kazanç ve Cırt, 2016; Şenler ve İrven, 2016; Peşman, Arı ve Baykara, 2017; Yenice ve Ceren-Atmaca, 2017; Korkmaz, 2018;) Korkmaz (2018), bilimin doğasının diğer boyutlarıyla ilgili eksik ya da yanlış öğrenmelerinin buna sebep olmuş olabileceğini düşünmektedir. Bu çalışmaların aksine bazı çalışmalarda öğretmen adayları bilimsel bilginin yeni bilgilerle yeniden yorumlanabileceği ve eski bilgileri çürütebileceği görüşünü kabul ederek bilimsel bilginin değişebileceğine inanmaktadırlar (Kaya, 2012; Mıhladız ve Doğan, 2012; Dursun, 2015; Saraç ve Cappellaro, 2015; Çınar ve Köksal, 2013; Adak ve Bakır, 2016). Bilimin doğasının gözlem ve çıkarım boyutu incelendiğinde öğretmen adaylarının bu konuda sıkıntı yaşadığı tespit edilmiştir (Özcan, 2011; Aydemir, Kazanç ve Cırt, 2016; Korkmaz, 2018) Bu durumun sebebi bireyin eğitim hayatı boyunca gözlem ve çıkarım arasındaki farkı öğrenememesine bağlanmaktadır (Özcan, 2011; Korkmaz, 2018).

Bu çalışmaların aksine Adak ve Bakır (2016), öğretmen adaylarının gözlem ve çıkarım ile ilgili bilimsel bir anlayış gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel yöntemle ilgili olarak sınırlı ya da yanlış görüşlerin var olduğu tespit edilmiştir (Murcia ve Schibeci, 1999; Abd-el-Khalick ve Akerson, 2004; Kenar, 2008; Turgut, 2009; Özcan, 2011; Dursun, 2015; Aydemir, Kazanç ve Cırt, 2016; Adak ve Bakır, 2016; Ayvacı ve Bağ, 2016; Yenice ve Ceren-Atmaca, 2017) Turgut (2009), öğretmen adaylarının kafalarında oluşan bu düşünceyi yıkabilmek için bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşma serüvenlerini içeren hikâyelerle alan derslerinin desteklenmesini önermektedir. Ayvacı ve Bağ (2016), öğretmen adaylarının bilimsel yöntemi yalnızca hipotez, deney ve gözlem kavramlarıyla açıkladıklarını ve bunun sebebinin “Bilimsel Araştırma Yöntemleri” dersinin nitelik olarak yetersiz kalmasına bağlamaktadırlar. Adak ve Bakır (2016), öğretmen adaylarının bilimsel bilginin yalnızca deney ve gözleme dayalı olarak üretildiğini düşünmelerinin bilimin doğasının miti olduğunu vurgulayarak, tek bir bilimsel yöntem olmadığını açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının yaratıcılık ve hayal gücüyle ilgili görüşleri yetersiz olarak tespit edilmiştir (Kenar, 2008; Korkmaz, 2018) Bu çalışmaların aksine bazı çalışmalar öğretmen adayları, bilimsel bilginin oluşturulmasında yaratıcılık ve hayal gücünün önemli bir rol oynadığını düşünmektedir (Polat, 2018; Adak ve Bakır, 2016). Bilimin temel kabulleri ve sınırları ile ilgili olarak öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Ayvacı ve Bağ (2016) öğretmen adaylarının bilimle açıklanamayacak olguların bilimsel görünmediklerini kabul ettiğini, ancak bilimsel bilgi gibi sunulan açıklamalar üzerinde (burçlar gibi) eleştirel düşünemediklerini tespit etmiştir. Benzer şekilde Şenler ve İrven (2016), öğretmen adaylarının sözde-bilim inanışlarının olduğunu, bilimsel olmadıklarını bildikleri halde bu inançlara sahip olduklarını tespit etmiştir. Öğretmen adayları bilimin sosyokültürel yapılardan etkilenmediğini düşünmektedir (Kenar, 2008; Aydemir, Kazanç ve Cırt, 2016;) Korkmaz, 2018; Korkmaz (2018) bunun sebebinin bireylerin bilimin ve bilim insanlarının tamamen nesnel olduğunu düşünmeleri ile ilişkilendirmiştir. Bu çalışmaların aksine öğretmen adaylarının bilimin toplumu, toplumun da bilimi etkilediği tespit edilen bazı çalışmalara da rastlanmıştır (Mıhladız ve Doğan, 2012; Çınar ve Köksal, 2013; Adak ve Bakır, 2016).

Öğretmen adaylarının bilimsel kanun ve teoriler ile ilgili olarak eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir (Haidar, 1999; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu ve Kahyaoğlu, 2007; Kenar, 2008; Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz, 2010; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Mıhladız ve Doğan, 2012; Çınar ve

Köksal, 2013; Dursun, 2015; Saraç ve Cappellaro, 2015; Adak ve Bakır, 2016; Aydemir, Kazanç ve Cırt, 2016; Yenice ve Ceren-Atmaca, 2017; Korkmaz, 2018;) Korkmaz (2018) öğretmen adaylarının kanunların değişmeyeceğini ve kesin olduğunu belirttiklerini; ayrıca teori ve kanun arasında bir hiyerarşi olduğunu yani, teorilerin gelişip kanunlara dönüştüğünü düşündüklerini açıklamıştır. Aydemir, Kazanç ve Cırt (2016) ise öğretmen adaylarının kanunun en üst düzey ve kesin bir bilgi olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) öğretmen adaylarının böyle düşünmelerini bilim insanlarını teorileri kabul ya da reddeden otoriteler olarak görmelerine bağlamaktadır. Saraç ve Cappellaro (2015) ise öğretmen adaylarının bilimi dolaylı kanıtlardan çok doğrudan kanıta dayandırıldığı ve doğada var olan gerçeklerin keşfetme olarak algılandığı için bu hiyerarşik düşünceye sahip olabileceklerini düşünmektedir.

Yapılan diğer araştırmalar, öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik çağdaş görüşlere sahip olmadıkları veya görüşlerinin yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır (Erdoğan, 2004; Bora, 2005; Yalvaç, Tekkaya, Çakıroğlu ve Kahyaoğlu, 2007; Akerson ve Donnelly, 2008; Kapancık, 2009; Arı, 2010; Yalçın, Kahraman, Açıslı ve Yılmaz, 2010; Altun Yalçın ve Yalçın, 2011; Demirbaş, Bozdoğan ve Özbek, 2012; Mıhladız ve Doğan, 2012; İflazoğlu Saban ve Saban, 2014; Türkaslan, 2014; Adak ve Bakır, 2016; Gül ve Erkol, 2016; Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli, 2018). Murcia ve Schibeci (1999) benzer sonuçlara ulaşarak ilkökul öğretmen adaylarının bilimin doğasını iyi şekilde anlamasının bilim eğitimlerine önemli katkısı olduğunu altını çizmişlerdir. Terzi (2005) öğretmen adaylarının pozitivist görüşe daha yatkın olduklarını tespit etmiş; ancak post-modern yaklaşımın izlerine de rastlandığını belirtmiştir. Haidar (1999) ise çalışmasında öğretmen adaylarının hem geleneksel hem de çağdaş görüşe uygun cevaplar verdiğini belirtmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde bilimin doğası görüşlerinin ülkeler arası olarak da incelendiği görülmüştür. Liang vd. (2008) Türkiye'nin de içinde bulunduğu Amerika, Çin gibi ülkelerde çalışmışlardır. Katılımcı üç ülkede bilimsel bilginin geçici yönünün daha iyi anlaşıldığı, teori ve yasaların niteliğinin daha az anlaşıldığı görülmüştür. Ancak Türkiye'de bulunan öğretmen adaylarının diğerlerine göre daha geleneksel görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, Park ve Lee (2009) de Kore ve Amerika ülkeleriyle çalışmışlardır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının hem ABD hem de Kore'de çoğunluğu, bilimsel bilginin geçici olduğu ve çağdaş görüşe uygun farklı bilimsel yöntem ve süreçlerle kurulabildiği görüşündedir.



Öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının sınıf düzeyine göre incelendiği çalışmalara bakıldığında, Tufan (2007) lisans seviyesinde ilk sınıflar lehine bilimin doğası anlayışlarının anlamlı farklılık gösterdiğini ancak yüksek lisans öğrencilerinin, lisans öğrencilerine daha yüksek puanlar elde ettiğini bulmuştur. Kapancık (2009) da benzer şekilde birinci sınıfta okuyan öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Saraç (2012), anlamlı farklılıkların ikinci sınıfların lehine olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmaların aksine Karabulut ve Ulucan (2012), dördüncü sınıfların ölçekten aldığı puan ortalamalarının birinci sınıflardan daha yüksek olduğunu açıklamıştır. Bu farklılığın sebebi, öğretmen adaylarının üniversitede aktarılan bilgiler ve yapılan araştırmalar ile bilgiye bakış açılarını geliştirmelerinden kaynaklı olduğu açıklanmıştır. Benzer şekilde İflazoğlu Saban ve Saban (2014); Türkaslan (2014); dördüncü sınıflar lehine bir değişim gösterdiğini fark etmişlerdir. Bu çalışmaların aksine Çınar ve Köksal (2013); Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli (2018), öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik anlayışlarıyla sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır. Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli, bu durumun sebebini öğretmen adaylarının üniversite eğitiminin bir yansıması olmasına bağlamaktadırlar düşünmektedir. Çünkü öğretmen adayları üniversite eğitimi süresince bilimin doğasına yönelik doğrudan bir ders almamaktadır.

## 3. BÖLÜM

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ile ilgili açıklamalar, verilerin toplanması ve verilerin analiz edilme süreci yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, araştırmacıların iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tanımlamak istediği durumlarda kullanılmaktadır (Creswell, 2012). Tarama araştırmaları, yüz yüze katılımcılarla iletişimde olunması eksik cevapların takibi ve soruların anlaşılması için önemlidir ancak bu yöntem telefonla ya da posta yoluyla yürütülen çalışmalara göre daha maliyetlidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Araştırmada öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, bilimin doğasına yönelik inanışları ve eleştirel düşünceleri ele alınmış ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ege Bölgesi'nde bulunan eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programının birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 858 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini seçilirken uygun örnekleme tekniği tercih edilmiştir. Uygun örnekleme, araştırmacının katılımcıları kendisinin seçtiği bir yöntemdir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Aynı zamanda örneklemin kolay ve ulaşılabilir aynı zamanda uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi şeklinde de tanımlanabilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Araştırmada örneklem, bölgedeki üniversiteler ile Aydın şehri arasındaki yol uzaklığı ve zaman değişkenleri göz önüne alınarak Tablo3.1.'de belirtilen üniversiteler ile sınırlandırılmıştır. Uygulama için alınan izinler Ek 1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Katılımcıların Üniversitelere Göre Dağılımı

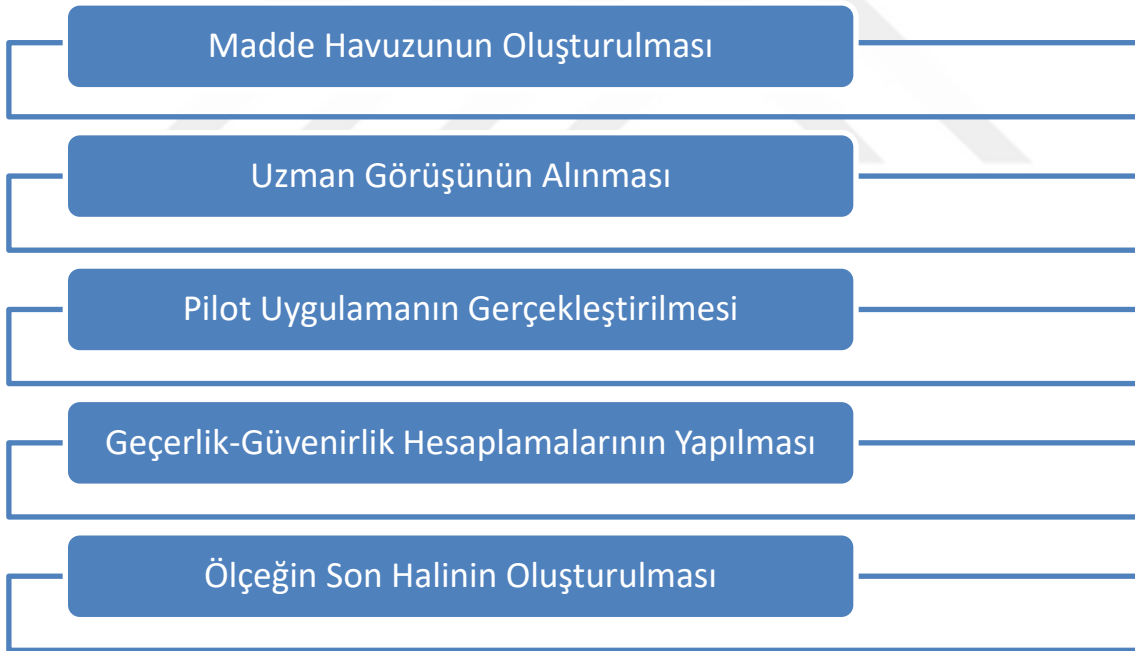
Üniversite Adı	Katılımcı Sayısı
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	174
Dokuz Eylül Üniversitesi	179
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	211
Pamukkale Üniversitesi	181
Afyon Kocatepe Üniversitesi	113

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada “Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği”, “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği”, “Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeklerle ilgili açıklamalar ilerleyen bölümde verilmiştir.

#### 3.3.1. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği

Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilme aşamalarının gösterimi Şekil 3.1.’de yer almaktadır:

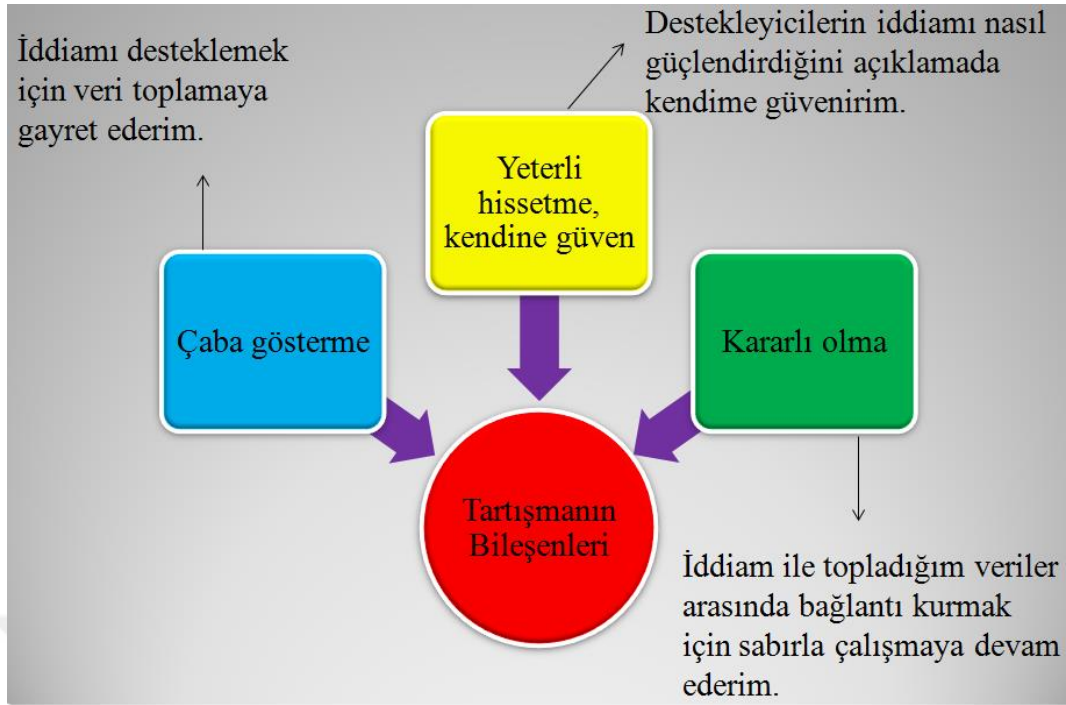


Şekil 3.1. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilme Aşamaları

##### 3.3.1.1. Madde havuzunun oluşturulması

Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği (TyÖÖ) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel tartışmaya yönelik teorik çerçeve Toulmin (1958)’in tartışma modeline göre şekillendirilmiştir. Toulmin’e göre bir tartışmanın temel bileşenlerini iddia, veri ve gerekçe oluşturmaktadır. Tartışma daha karmaşık bir hale geldiğinde destekleyici,

niteleyici ve çürütücü bileşenleri de sürece katılmaktadır. Dolayısıyla maddeler oluşturulurken bu bileşenler dikkate alınmıştır. Öz-yeterlik ile ilgili alan yazın incelendiğinde, öz-yeterliğin alt boyutlarının yeterli hissetme, çaba gösterme ve kararlılık gösterme olduğu belirtilmiştir (Pajares, 1996). Benzer şekilde Bandura (1994;1997), bireylerin eylemlerini öz-yeterliklerine göre şekillendirdiğini ve öz-yeterliklerinin çaba göstermelerine ve kararlı bir şekilde eylemlerine devam etmelerine etki ettiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, tartışma maddeleri öz-yeterliğin yeterli hissetme, çaba gösterme ve kararlı olma alt boyutlarına göre düzenlenerek yazılmıştır (Şekil 3.2.). Ölçek maddeleri oluşturulurken maddelerin sade ve anlaşılır olmasına ve bir maddede birden fazla yargı ifadesi olmamasına dikkat edilmiştir (Karakoç ve Dönmez, 2014). Bandura (2006), öz-yeterlik kavramının bireyin bir eylemi yapabilme yeteneğine olan inancı ile ilgili olduğu için öz-yeterlik ile ilgili oluşturulan maddelerin olumsuz kökenli olmasının doğru olmadığını belirtmiştir. Bu nedenle maddeler oluşturulurken olumsuz madde yazımından kaçınılmıştır. Tartışma ve öz yeterlik konuları bir maddede birleştirilirken, her bir tartışma bileşeni öz yeterliğin alt boyutlarıyla ilişkilendirilmiştir. Örneğin iddia bileşeni için maddeler yazılırken bu bileşenin yer aldığı bir öğrenme ortamında, bireyin kendini bu bileşeni kullanırken yeterli hissettiğini, çaba gösterdiğini ve kararlı olduğunu gösteren maddeler yazılmıştır. Tüm bunlar göz önünde tutularak oluşturulan madde havuzunda 91 madde yer almıştır. Ölçek maddeleri adayların 5’li likert tipine göre cevap vereceği şekilde hazırlanmış olup, “Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle Katılıyorum (5)” olarak derecelendirilmiştir.



Şekil 3.2. Madde Havuzu Oluşturulmasında İzlenen Yol

### 3.3.1.2. Pilot uygulama aşaması

91 maddelik ölçeğin anlaşılabilirliğini kontrol etmek için Adnan Menderes Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği öğrencileri ile pilot uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir. TyÖÖ'nin pilot uygulaması için 91 maddelik ölçek 80 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama için öğretmen adaylarına 25 dakika verilmiştir. Uygulamalar sırasında araştırmacı, adayların bilimsel tartışma ile tartışma arasındaki farkı vurgulamış ve adaylar bu açıklamadan sonra maddeleri yanıtlamışlardır. Adaylardan gelen dönütler, maddelerin anlaşılır olduğunu, ölçeğin uygulanması sırasında bir sorun yaşanmadığını gösterdiğinden, ölçeğin geçerlik işlemleri aşamasına geçilmiştir.

### 3.3.1.3. Geçerlik işlemleri

Geçerlilik, testte ölçülmek istenen özelliğin diğer özelliklerle karıştırılmadan ne derece doğru ölçtüğü ile alakalıdır (Büyüköztürk vd., 2016). Geliştirilen ölçeğin geçerliği kapsam geçerliği ve yapı geçerliği kullanılarak değerlendirilmiştir.

### TyÖÖ'nin Kapsam Geçerliği

Kapsam geçerliği, bir ölçme aracının içeriğinin ve beklenen davranışları ne derece ölçtüğünün analiz edilmesidir. Kapsam geçerliği hakkındaki kanıtlar uzman görüşüne

dayandığı için öznellerdir (Balcı, 2016). Oluşturulan aday maddeler içerik, anlam ve imla bakımından incelenmesi için “Uzman Değerlendirme Formu” hazırlanarak araştırmacılara gönderilmiştir. Bu süreçte uzman bulma konusunda zorluklar yaşanmıştır. Uzmanlara gönderilen maillerden bazılarında yanıt alınamamış bazılarında ise geç yanıt alınmıştır. Uzman değerlendirme formunda araştırmacıdan beklenenler açık bir şekilde belirtilmiş, araştırmacının maddelerin uygunluğuna yönelik görüşlerini uygun/uygun değil şeklinde açıklaması istenmiştir. Ayrıca görüş ve önerilerini eklemeleri için ek alan bırakılmıştır. Değerlendirme formu, fen eğitimi alanında uzman beş<sup>1</sup> öğretim üyesinden gelen görüşler doğrultusunda incelenmiştir. Bu görüşlerin değerlendirilmesi sonucunda, ölçekte aynı özelliği ölçen birden fazla maddelerin yer alması ve maddenin içerik yönünden hedeflediği içeriğe uygun olmaması nedenlerinden dolayı madde sayısı 91’den 73’e düşürülmüştür. Yine uzman görüşleri doğrultusunda tek bir maddede birden fazla yargı ifadesi içeren, cümle içinde anlam karmaşası yaratan kelimeler ya da anlam olarak devrik bir yapıya sahip maddeler düzenlenmiştir. Sonuç olarak 73 madde ile son hali verilen ölçek yapı geçerliğinin test edilmesi için hazır hale getirilmiştir (Ek-2).

### **TyÖÖ’nin Yapı Geçerliği**

Yapı geçerliliği genel olarak, bir ölçme aracının ölçmek istediği yapıyı ölçtüğünün deneysel kanıtı olarak tanımlanabilir (Brown, 2000). Yapı geçerliğini test etmek için en sık kullanılan yöntemlerden biri faktör analizidir (Büyüköztürk vd., 2016). Faktör analizi, maddelerin faktörlere ayrılıp ayrılmadığını görmek üzere yani maddeleri indirgemek amacıyla yapılır (Balcı, 2016). Ölçek geliştirme sürecinde maddelere verilen cevaplar puanlandırılarak faktör analizi uygulanır. Analiz sonuçlarına göre maddeler çıkarılarak ya da eklenerek analiz tekrar edilir. Bu süreç ölçülecek alanı ölçmede yeterli sayıda maddeye ulaşana kadar devam eder (Karakoç ve Dönmez, 2014). Böylece aynı faktörü ölçen maddeler bir grup oluşturur ve bu gruba madde içeriğine göre isim verilmeye çalışılır (Balcı, 2016).

### **TyÖÖ’nin Açıklayıcı Faktör Analizi**

TyÖÖ’nin açıklayıcı faktör analizini gerçekleştirmek için 73 maddelik ölçek, Adnan Menderes Üniversitesi Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim gören 206 öğretmen adayına

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Hilal Aktamış, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Eğitimi, Aydın

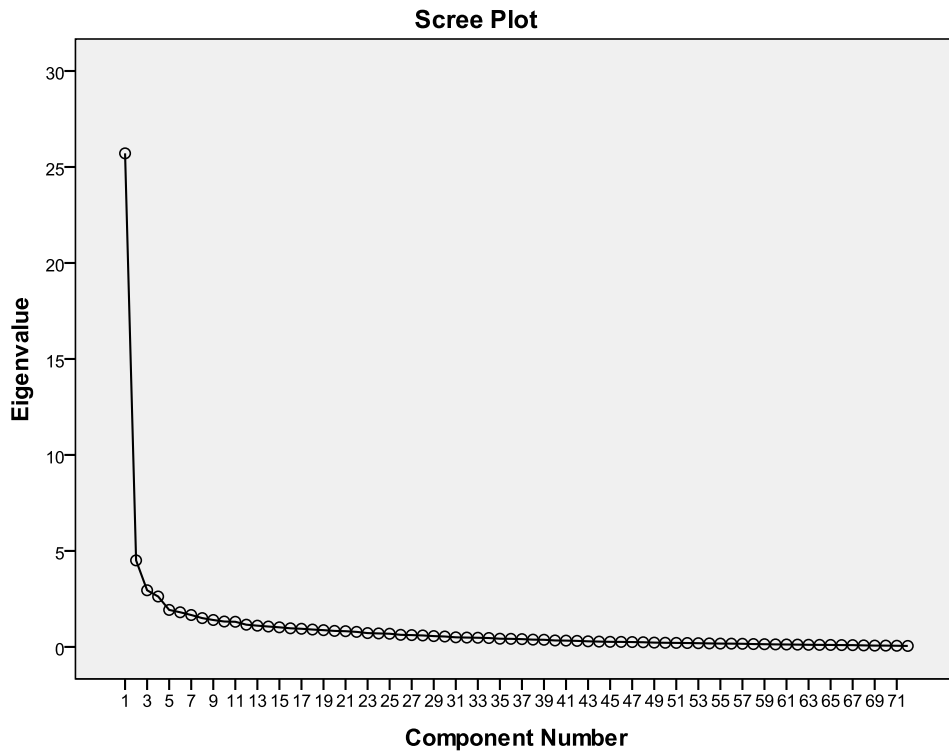
<sup>1</sup> Prof. Dr. Murat Aydın, Adıyaman Üniversitesi, Fen Eğitimi, Adıyaman

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi Ali Yiğit Kutluca, İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Eğitimi, İstanbul

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi Gülizar Eymur, Giresun Üniversitesi, Kimya Eğitimi, Giresun

uygulanmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğunu kontrol etmek için Kaiser- Meyer- Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testlerinin sonucu incelenmiştir (Leech, Barrett ve Morgan, 2005). KMO testinin sonuçları hakkında araştırmacıların farklı referans değerlerini dikkate aldığı görülmüştür. Örneğin Field (2000) ve Can (2016) 0.50 üstü, Denis (2019) 0.60 ve üstü, Leech, Barrett ve Morgan (2005) 0.70 ve üstüne sahip değerlerin faktör analizine tabi tutulacağını belirtmektedirler. Ayrıca Barlett Sphericity testi için p değerinin 0.05'in altında olması gerektiği açıklanmıştır (Can, 2016; Leech, Barrett ve Morgan, 2005). Bu araştırmadan elde edilen verilere göre, ölçek verilerinin normal dağılım sergilediği görülmüştür (skewness= .173, kurtosis= .024). Ayrıca ölçeğin uygulandığı grup için KMO değerinin 0.94 bulunarak örneklemin yeterli bir büyüklükte olduğu tespit edilmiştir. Aydın (2007) KMO ölçütünün 0,9 ile 1 arasında mükemmel olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu çalışma için hesaplanan KMO değeri mükemmel seviyededir. Barlett testi sonucu .000 bulunarak gerekli değerin sağlandığı görülmüştür.

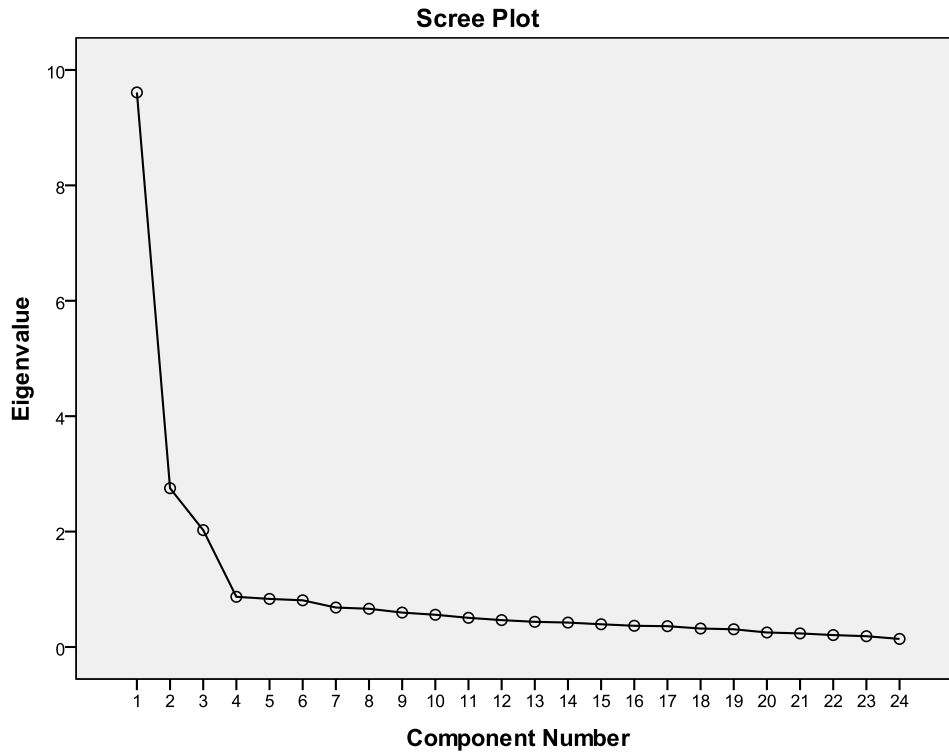
Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için Temel Bileşenler Analizi yapılmış ve ilk analizde 15 faktörlü bir yapının ortaya çıktığı görülmüştür (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. 15 faktör Yapısına Sahip TyÖÖ'nün Scree Plot Grafiği

Bu faktörler varyansın %72,295'ini açıklamıştır. Elde edilen 15 faktörlü yapıya Varimaks dönüştürmesi yapılmış 0.45'in altındaki değerler ve birden fazla faktöre yüklenen

faktör yükleri arasındaki farkı 0,10'dan az olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2018). Bu işlemler sonunda belirtilen ölçütlere uygun olmayan 49 madde ölçekten çıkarılarak 24 maddeden oluşan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Faktörler incelendiğinde ilk faktörü oluşturan maddelerin “çaba gösteririm”, “gayret ederim” şeklindeki maddeleri bir araya toplaması nedeniyle bu faktörün tartışmaya yönelik çaba olarak; ikinci faktörün “yeterli hissedirim”, “kendime güvenirim” şeklindeki maddeleri bir araya toplaması nedeniyle bu faktörün tartışmaya yönelik güven olarak ve üçüncü faktörün “çalışmaya devam ederim ya da vazgeçerim” şeklindeki maddeleri bir araya toplaması nedeniyle tartışmaya yönelik kararlılık olarak isimlendirmesi uygun görülmüştür. Bu işlemin ardından oluşturulan modelin test edilmesi için 24 maddelik ölçek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.



Şekil 3.4.: 3 Faktör Yapısına Sahip Scree Plot Grafiği

### TyÖÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizi

Doğrulayıcı faktör analizi, önceden oluşturulan bir model aracılığı ile gözlenen değişkenlerden yola çıkılarak gizil değişkenleri yani faktörleri oluşturmaya dayanan bir işlemdir (Yaşlıoğlu, 2017). Geliştirilen ölçeğin açıklayıcı faktör analizi ile ortaya çıkan üç faktörlü yapısını test etmek amacıyla Adnan Menderes Üniversitesinde öğrenim gören fen

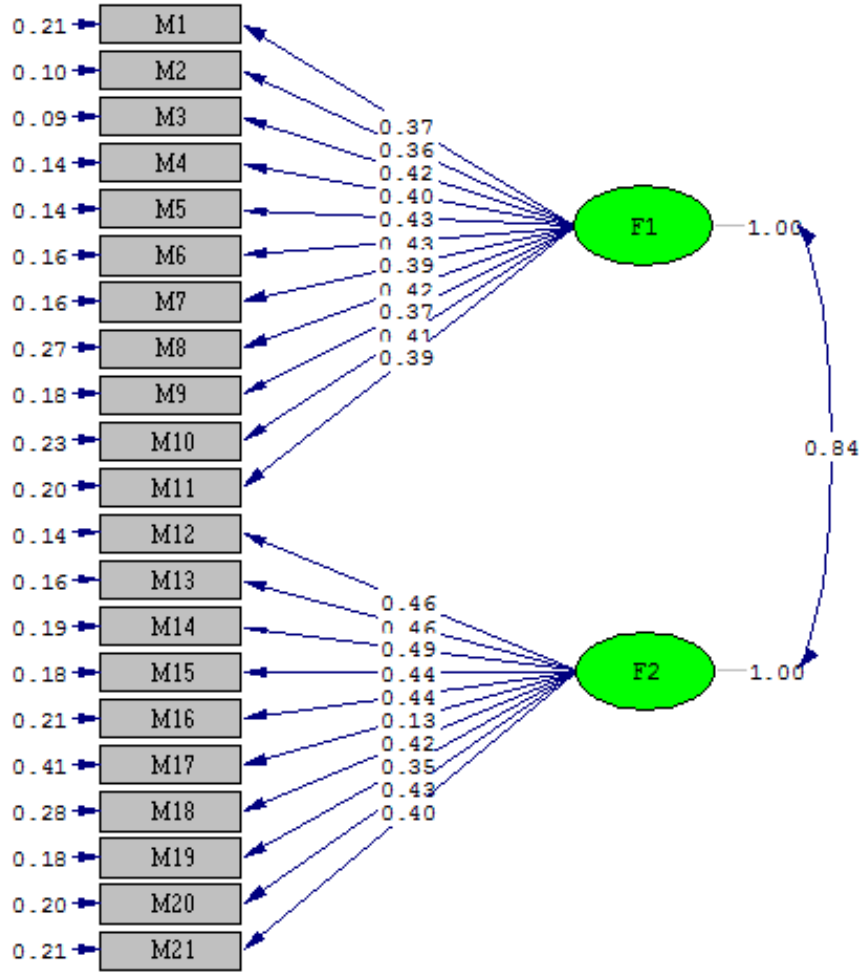


bilgisi öğretmen adaylarından ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarından olmak üzere toplam 307 veri toplanmıştır. 24 maddeden oluşan üç faktörlü ölçek maddelerinden elde edilen verilere ait analiz sonuçları  $\chi^2/sd= 1,97$  RMSA= .068, GFI= .84, CFI= .97, IFI= .97, NFI= .94, RMR= .036, SRMR= .063 NNFI= .97 şeklinde tespit edilmiştir. Faktörler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde, tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven faktörlerinden elde edilen puanlar arasındaki ilişki .60 olarak hesaplanmıştır ve bu ilişki anlamlıdır ( $p<.001$ ) Öte yandan tartışmaya yönelik kararlılık faktöründen elde edilen puanlar ile tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven faktörlerinden elde edilen puanlar arasındaki ilişki .10 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör madde ilişkileri incelendiğinde, tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven faktörlerinde yer alan maddelerin tamamı için faktör-madde ilişkileri .005 düzeyinde anlamlı iken, tartışmaya yönelik kararlılık faktörü için bu ilişkiler anlamlı değildir ( $p>.05$ ). Sonuç olarak açıklayıcı faktör analizinden elde edilen üç faktörlü yapının geçerli olmadığı sonucuna varılmış, tartışmaya yönelik kararlılık faktörünü oluşturan üç madde ölçekten çıkarılmıştır. Bununla birlikte, tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven faktörlerinden oluşan iki faktörlü yapının geçerliğini test etmek amacıyla Adnan Menderes Üniversitesinden 216 Fen Bilgisi öğretmen adayından elde edilen veriler üzerinden doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Tekrarlanan doğrulayıcı faktör analizi için uyum değerleri Tablo 3.2.'te belirtilmiştir.

Tablo 3.2. İki Faktörlü TyÖÖ'nin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Değerlendirme Ölçütleri	Sonuçlar
$\chi^2/sd$	2.62
RMSA	.07
CFI	.909
RMR	.01
SRMR	.05
NFI	.86
IFI	.91
NNFI	.90
GFI	.87

Tablo 3.2. incelendiğinde  $\chi^2/sd$  değeri 3'ün altında; ; RMSA değeri .07; . RMR ve SRMR değerlerinin .05 ve altında olduğu tespit edilerek iyi uyum sağladığı görülmüştür. Aynı zamanda NFI, NNFI, IFI, CFI, GFI değerlerinin .90'a çok yakın ve .90 üzerinde tespit edildiği için iyi uyum sağladıkları belirlenmiştir (Bentler ve Bonnet, 1980; Browne and Cudeck, 1993; Byrne, 1998; Hu ve Bentler, 1999; Schumacker ve Lomax, 2004).



Şekil 3.5. TyÖÖ Doğrulayıcı Faktör Analizi Path Diyagramı

Tablo 3.3. TyÖÖ'nün Madde Yük Değerleri

Maddeler	Tartışmaya Yönelik Güven	Tartışmaya Yönelik Çaba
Md 60	0.790	
Md 58	0.769	
Md 33	0.736	
Md 27	0.734	
Md 42	0.731	
Md 2	0.702	
Md 38	0.681	
Md 28	0.667	
Md 22	0.655	
Md 8	0.650	
Md 13		0.844
Md 14		0.839
Md 15		0.826
Md 12		0.815
Md 17		0.766
Md 18		0.732
Md 31		0.723
Md 4		0.657
Md 29		0.632
Md 34		0.612
Md 24		0.610

Tartışmaya yönelik çaba olarak isimlendirilen faktör 11 maddeden oluşmaktadır. Bu faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.610 ile 0.844 arasında değişmektedir. Bu faktör 6,526 öz değer ile varyansın %31.076'sını açıklamaktadır. Tartışmaya yönelik güven olarak isimlendirilen faktör ise 10 maddeden oluşmaktadır. Bu faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.650 ile 0.790 arasında değişmektedir. Bu faktör 5.762 öz değer ile varyansın %27,438'ini açıklamaktadır. Ölçeğin 21 maddeden oluşan son hali varyansın %58, 51'ini açıklamaktadır.

### **TyÖÖ'nin Ölçüt Geçerliği**

TyÖÖ'nün ölçüt geçerliğinin sınanması için doğrudan tartışmayı ölçen bir ölçme aracı kullanabilmek için alan yazın araştırılmış ancak bir ölçekle karşılaşılmamıştır. Öte yandan Öz-yeterlik ölçme araçlarının ise ya genel öz yeterlikle ya da belirli bir alana özgü (matematik, fen) öz yeterlikle ilgili olduğu görülmüştür. Bu nedenle araştırmacı, alan yazın incelemesi yaparak en uygun ölçütü oluşturacak ölçme aracını seçmeye çalışmıştır. Bu araştırmalar sonucunda ölçek maddelerinin tartışma ortamında ortaya çıkabilecek bileşenleri içermesi nedeniyle Taşkoyan (2008) tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. TyÖÖ'nün Ölçüt geçerliğine sahip olup olmadığının belirlenmesi için 21 maddelik ölçek, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği'nde öğrenim gören 216 Fen Bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Adayların Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nden aldıkları puanlar ile TyÖÖ'nün çaba ve güven faktörlerinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.4.'te sunulmuştur.

Tablo 3.4. TyÖÖ ile Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği İlişkisi

<b>Faktörler</b>	<b>Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı</b>
Tartışmaya yönelik çaba	.66
Tartışmaya yönelik güven	.61
Ölçeğin geneli	.66

(\*p< 0.001)

Tablo 3.4.'e göre elde edilen korelasyon katsayıları orta düzeyde ve anlamlıdır (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007). Bu, tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geçerliği sınanan ölçüt ile uyum sağladığını göstermektedir.

Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği Ek-4'te yer almaktadır.

### 3.3.1.4. Güvenirlik Çalışmaları

Güvenilirlik, bir ölçme aracının puanlarının ya da cevaplarının tutarlılığını ifade etmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Bu araştırmada TyÖÖ'nün güvenilirliğinin belirlenmesi için ölçeğin test-tekrar test güvenirligi ve Cronbach Alfa iç tutarlık katsayıları incelenmiştir.

#### Test Tekrar Test Yöntemi

Bir ölçme aracının güvenilirliğine ilişkin bilgi edinmek için en çok başvurulan yöntemlerden biri olan test tekrar test yöntemi aynı testi bir gruba farklı zaman aralıklarıyla tekrarlı olarak uygulamaya dayanmaktadır (Kan, 2014). Bu yöntem ile hesaplanan korelasyon katsayısı uygulamalardan elde edilen puanların ne derece kararlı olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2016). Ölçeğe son hali verildikten sonra 21 maddeden oluşan ölçek, test tekrar test çalışması için farklı bir çalışma grubuna uygulanarak analiz edilmiştir. Adnan Menderes Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 70 sınıf öğretmeni adayından oluşan bu gruptan gönüllü olarak takma isim kullanmaları istenmiştir. Birinci uygulama yapıldıktan bir ay sonra test aynı gruba ikinci kez uygulanmıştır. İkinci uygulama sırasında bazı öğretmen adayları birinci uygulamadaki takma isimlerini unuttuğundan; bazı öğretmen adayları da ikinci uygulamaya katılmadığından, 16 öğretmen adayı çalışmadan çıkarılmış ve kalan 54 öğretmen adaylarından elde edilen veriler Pearson Momentler Çarpım Korelasyon Katsayısı ile hesaplanarak analiz edilmiştir (Tablo 3.5.).

Tablo 3.5. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği Test Tekrar Test Sonuçları

Alt Boyutlar	N	r
Tartışmaya yönelik çaba	54	0.704**
Tartışmaya yönelik güven	54	0.662**
Genel ortalama	54	0.696*

(\*\* p< 0.001, \*p<.05)

Elde edilen değerler genel olarak ve alt boyutlara göre incelendiğinde, tartışmaya yönelik çaba gösterme ve tartışmaya yönelik kendine güven faktörlerinin birinci ve ikinci uygulamalarına ait korelasyon katsayılarının ortalama düzeyde ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007). Bu sonuç ölçeğin kararlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

## Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayısı

Test puanlarının güvenilirliğini test etmede kullanılan bu yöntem, özellikle cevapların derecelendirme ölçeğinden elde edildiği durumlarda kullanılmaktadır. Test maddelerinin ölçmenin geneliyle ne kadar tutarlı olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk vd.,2016). Karakoç ve Dönmez (2014), Fraenkel, Wallen ve Hyun (2011) hesaplanan katsayının genel kabulünün en az 0,70 olduğunu belirtmiştir. George ve Mallery (2016)'a göre alfa, 1'e ne kadar yakınsa ölçme aracının iç tutarlılığı o kadar artar. Ölçeğin geneline ilişkin cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .93 bulunurken; çaba gösterme faktörünün güvenilirlik katsayısı .92, kendine güven faktörünün güvenilirlik katsayısı .91 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.6.). Elde edilen değerler, ölçeğin alt boyutlarının ve genelinin güvenilirlik katsayısının George ve Mallery (2016)'ye göre "mükemmel" olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.6. Ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Alt Boyutlar	Madde sayısı	Cronbach Alfa
Tartışmaya Yönelik Çaba	11	.92
Tartışmaya Yönelik Güven	10	.91
Ölçeğin geneli	21	.93

## Maddelerin Ayırt Edicilik Özelliği

Ölçeğin madde ayırt edicilik gücünün belirlenebilmesi için testin toplam puanlarına göre oluşturulan %27'lik alt ve üst gruplar belirlenmiştir. Daha sonra %27 alt grup (n=56) %27 üst grup (n=56) ortalama puanlarının aralarındaki farkın anlamlı olup olmadığını ortaya çıkarmak için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Grup varyanslarının eşitliğini kontrol eden Levene testinin p değeri .582 bulunmuştur. Dolayısıyla  $p > 0.05$  olduğundan, varyanslar eşit kabul edilmiştir. Alt ve üst %27'lik gruplar arasında yapılan t-testi sonucunda aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ( $t_{(110)} = 23.29$ ,  $p < 0.001$ ). Alt ve üst gruplar arasında anlamlı bir farkın bulunması ölçme aracının madde ayırt ediciliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte ölçekte yer alan her bir maddenin ölçtükleri özellik açısından ayırt ediciliğinin ne derece yeterli olduklarının belirlenmesi amacıyla her bir madde için %27'lik alt ve üst gruplarda bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.7.'da sunulmuştur:

Tablo 3.7. TyÖÖ'nün Faktörlerinin Madde-Toplam Korelasyonları ve Üst % 27, Alt % 27 Puanları Arasındaki İlişkisiz t-testi Sonuçları

Alt Boyut	Madde No	Madde toplam (Üst %27 Alt %27) Korelasyonu	Maddeler için t değeri
Tartışmaya Yönelik Çaba	2	.734	2,226*
	5	.674	1,936*
	6	.688	1,803*
	8	.634	2,755*
	12	.541	2,653*
	14	.607	4,536**
	16	.664	3,601**
	17	.684	3,423*
	18	.632	2,602*
	19	.616	3,200*
	21	.663	2,157*
Tartışmaya Yönelik Güven	1	.497	3,824**
	3	.565	4,490**
	4	.601	4,737**
	7	.568	2,901*
	9	.696	5,626**
	10	.578	1,777*
	11	.632	2,941*
	13	.693	4,430**
	15	.650	3,710**
	20	.632	2,956*

\*p<.05, \*\*p<.001

Yapılan analiz sonucu bütün maddelerde üst %27 ve alt %27'lik gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır (p<.05, p<.001). Buna göre ölçekteki her maddenin ölçülmek istenen özelliği ölçmede ayırt edici olduğu söylenebilir.

Özetle, TyÖÖ 21 maddeden oluşurken tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven şeklinde iki alt boyuta sahiptir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 21, en yüksek puan 105'tir. Ölçeğin geçerliğinin sağlanması için kapsam geçerliği ve yapı geçerliği kontrol edilmiştir. Kapsam geçerliği alanında uzman beş öğretim üyesi ile sağlanırken; yapı geçerliği için açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonuçları üç faktörlü (tartışmaya yönelik çaba, tartışmaya yönelik güven ve tartışmaya yönelik kararlılık) bir yapıyı gösterirken, doğrulayıcı analiz sonuçları iki faktörlü (tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven) bir yapıyı göstermiştir. Ayrıca ölçüt geçerliği için, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı ölçeği kullanılarak iki ölçek arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Tartışmaya yönelik çaba faktörünün Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ile ilişkisi .66 düzeyinde iken; tartışmaya yönelik güven faktörü ile .61 düzeyindedir. TyÖÖ ile Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği arasındaki

korelasyon ise .66 düzeyinde orta düzeyde ve anlamlı olarak tespit edilmiştir (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007).

Ölçeğin güvenirlik analizleri için test- tekrar test yöntemi uygulanmıştır. Buna göre ölçeğin genel ve alt boyutlar bazında korelasyon katsayılarının orta düzeyde ve anlamlı olduğu görülerek ölçeğin kararlı bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı ölçeğin geneli için .93 olarak bulunmuş ve iç tutarlılığının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra %27’lik alt grup ve üst grup arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilerek ölçme aracının madde ayırt ediciliğinin yüksek olduğu görülmüştür.

TyÖÖ, öğretmen adaylarına ya da üniversite öğrencilerine uygulanabilir. TyÖÖ, alan yazında iki ayrı alanda bulunan çalışma konusunu bir araya getirdiği için özgündür. Madde sayısı açısından kolay uygulanabilen ölçek, zaman açısından da avantajlı hale gelmektedir. Ancak ölçekte öz-yeterlikle ilgili kararlılık-devamlılık faktörü bulunmadığı için araştırmacılar uygulama yaparken ek veri toplama ihtiyacı duyabilirler. Ölçeğin son hali Ek-3’te sunulmuştur.

### 3.3.2. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği

Çalışmada Özcan ve Turgut (2014) tarafından geliştirilen, öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarını belirlemek amacıyla “Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, Kesinlikle Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde beşli likert tipinde hazırlanmış olup toplam 37 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 185 iken; en düşük puan 37’dir. Ölçeğin geliştirilme esnasında belirlenen güvenirlik katsayıları ve bu çalışma için belirlenen güvenirlik katsayıları Tablo 3.8.’de yer almaktadır. Ölçeğin kullanılmasına ilişkin araştırmacılardan alınan izin Ek-5’te yer almaktadır.

Tablo 3.8. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin Faktörlere Göre Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Belirlenen Güvenirlik Katsayıları	Bu Çalışma İçin Belirlenen Güvenirlik Katsayıları
Bilimsel bilginin değişimi	.803	.650
Gözlem ve çıkarım	.704	.645
Bilimsel yöntem	.829	.632
Yaratıcılık ve hayal gücü	.705	.652
Bilimin temel kabulleri ve sınırları	.764	.688
Sosyokültürel etki	.732	.659
Bilimsel kanun ve teoriler	.702	.602

### 3.3.3. Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği

Çalışmada Aybek, Aslan, Dinçer ve Arısoy (2015) tarafından geliştirilen öğretmen adaylarının eleştirel düşünme standartlarını belirlemeyi amaçlayan “Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, Kesinlikle Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Kesinlikle Katılmıyorum (1) şeklinde beşli likert tipinde hazırlanmış olup toplam 42 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 210 iken; en düşük puan 42’dir. Ölçeğin geliştirilme esnasında belirlenen güvenilirlik katsayıları ve bu çalışma için belirlenen güvenilirlik katsayıları Tablo 3.9.’de yer almaktadır.

Ölçeğin kullanılmasına ilişkin izin Ek-5’te yer almaktadır.

Tablo 3.9. Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği Faktörlere Göre Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Belirlenen Güvenirlik Katsayıları	Bu Çalışma İçin Belirlenen Güvenirlik Katsayıları
Derinlik, genişlik ve yeterlik	.89	.90
Kesinlik ve doğruluk	.78	.85
Önem, alaka ve açıklık	.63	.72

### 3.4. Verilerin Toplanması

Ölçek geliştirme sürecinin tamamlanmasından sonra Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği (TYÖÖ) 21 madde ile hazır duruma getirilmiştir. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği, Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği araştırmacının Ege Bölgesi’nde yer alan 5 üniversiteyi araştırmacı ziyaret ederek birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. 5 üniversite içinde yer alan bir üniversiteye kısıtlı zaman dolayısıyla gidilememiş, ölçek maddeleri araştırmacı tarafından hazırlanan bir web sayfası üzerinden gönderilmiş ve adaylar bir bilgisayar laboratuvarında bu sayfaya girerek ölçeği doldürmüşlardır. Öğretmen adaylarına ölçekleri doldürmeleri için 30 dakika süre verilmiştir. Bu sayede toplam 858 öğretmen adayından veri toplanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Çalışmanın ilk amacı olan öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik puanlarının, bilimin doğası inanışları puanlarının ve eleştirel düşünme puanlarının sınıf düzeyinde incelenmesidir. Bunun yanı sıra geliştirilen TyÖÖ’nin analizleri yapılmıştır. Bu



veriler SPSS 18.0 ve Lisrell 8.80 paket programlar kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının farklı sınıf düzeylerine göre uygulanan Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği, Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA testinin yapılabilmesi için verilerin bazı şartları sağlaması gerekmektedir. Bunlardan biri verilerin normal dağılması diğeri ise grupların varyanslarının eşit olmasıdır (Can, 2016). Veriler analiz edilmeden önce, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Skewness ve Kurtosis değerleri ile kontrol edilip Tablo 3.10. ve Tablo 3.11.'da sunulmuştur. George ve Mallery (2010) skewness ve kurtosis değerlerinin +2, -2 değerleri arasında olmasının verilerin normal dağıldığını gösterdiğini belirtmiştir. Tablolarda gösterilen sonuçlar incelendiğinde, verilerin normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Varyans analizi sonunda, sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farkın çıkması durumunda farkın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için Levene's testi kullanılmıştır. Levene testi için değerler  $p > .05$  olduğu için grupların varyansları eşit sayılmıştır.

Tablo 3.10. Sınıf Düzeylerine Göre Ölçme Araçlarının Skewness Değerleri

Sınıf Düzeyi	Skewness		
	TYÖÖ*	BDİÖ**	EDSÖ***
1	-.563	-.004	.464
2	.279	.252	.572
3	.007	.097	.232
4	.057	.023	.586

\*Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği \*\*Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği \*\*\* Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği

Tablo 3.11. Sınıf Düzeylerine Göre Ölçme Araçlarının Kurtosis Değerleri

Sınıf Düzeyi	Kurtosis		
	TYÖÖ*	BDİÖ**	EDSÖ***
1	.356	.760	.351
2	-.303	-.154	.799
3	.1,873	.114	.054
4	-.156	-.618	.1,672

\*Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği \*\*Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği \*\*\* Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği

Çalışmanın ikinci amacı olan, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterliklerinin, bilimin doğasına yönelik inanışlarının ve eleştirel düşüncelerinin gözlenen değişkenler ve örtük değişkenler arasındaki ilişkilerin test edilmesi için yapısal eşitlik modeli (YEM) kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli kullanılırken Mplus 7 Editor paket programından yararlanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli, gözlenen değişkenler ve örtük

değişkenler arasındaki ilişkilerin bir arada bulunduğu modellerin test edilmesi amacıyla kullanılan istatistiksel bir tekniktir (Balcı, 2016). Tahminsel süreçlere dayanan araştırmalarda karmaşık durumlar arttıkça, öngörücü modeller de karmaşık hale gelmektedir. Yapısal eşitlik modeli, bu karmaşık durumlar için "yol" modellerinin tanımlanmasına ve test edilmesine olanak sağlamaktadır (Kelloway, 2015).

Yapısal eşitlik modelini başka yaklaşımlardan ayıran temel özellikler Byrne (2001) tarafından şu şekilde açıklanmıştır: değişkenler arası ilişkiler önceden tanımlar ve analize doğrulayıcı bir yaklaşım getirir, ölçüm hatasını değerlendirme olanağı sağlar, hem gözlenen hem de gizli değişkenleri inceler ve çok değişkenli ilişkileri modellerken doğrudan ya da dolaylı etkilerini tahmin etmeye izin verir. Dolayısıyla modelin yanı sıra, gizil değişkenler arasındaki doğrudan etki değerlerine bakılmıştır. Kaya ve Altınkurt (2018) doğrudan etkinin bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki olduğunu belirtmiştir. Çalışmada kullanılan uyum değerleri GFI, NFI, NNFI, CFI, IFI değerleri için .85 ve üzeri değerler; RMSA ve SRMR için ise .08'in altındaki değerler iyi uyum değerleri olarak kabul edilmiştir (Kline, 2011).  $\chi^2/sd$  değeri için 5'in altındaki değerler iyi uyum olarak belirlenmiştir (Schumacker ve Lomax, 2004).

Araştırmada, gözlenen ilişkiler arasındaki Pearson Momentler Korelasyon Katsayısı hesaplanırken ölçüt olarak alınan değerler Tablo 3.12.'de sunulmuştur (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007).

Tablo 3.12. Korelasyon Katsayıları ve Yorumu

Korelasyon Katsayısı	Yorumu
$x < .30$ ise	Zayıf İlişki
$.30 < x < .70$ ise	Orta Düzey İlişki
$.70 < x$ ise	Yüksek Düzeyde İlişki

## 4. BÖLÜM

### 4. BULGULAR VE YORUM

#### 4.1. Çalışmanın Betimsel İstatistik Sonuçları

##### 4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Farklı sınıf düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik puanları arasında fark olup olmadığı, sınıf düzeylerine göre oluşturulan grupların puan ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının betimsel istatistikleri Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre TyÖÖ Betimsel İstatistikleri

Sınıf Düzeyi	$\bar{X}$	SS
1	85,48	9,45
2	86,73	8,49
3	86,70	8,98
4	87,86	10,03

Tablo 4.1. incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre tartışma aritmetik ortalamaları arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyi ilerledikçe aritmetik ortalamalar da yükselmektedir. Bu farklılığın anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre TyÖÖ Puanları ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar arası	542,939	3	180,980	2,119	.096	-
Gruplar içi	72941,928	854	85,142			
Toplam	73484,867	857				

$p > .05$

Tablo 4.2. incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının TyÖÖ puanları arasında sınıf düzeyi bakımından anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir [ $F_{(4-854)} = 2,119, p > 0.05$ ].

##### 4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Farklı sınıf düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme puanları arasında fark olup olmadığı, sınıf düzeylerine göre oluşturulan grupların puan ortalamaları

ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının betimsel istatistikleri Tablo 4.3.'te sunulmuştur

Tablo 4.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Eleştirel Düşünme Betimsel İstatistikleri

Sınıf Düzeyi	$\bar{X}$	SS
1	167,85	13,15
2	168,39	12,63
3	166,13	14,94
4	166,83	17,97

Tablo 4.3. incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre eleştirel düşünme aritmetik ortalamaları arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. En yüksek ortalamanın ikinci sınıflara ait olduğu görülürken; üçüncü ve dördüncü sınıflara doğru bu ortalamanın düştüğü belirlenmiştir. Bu farklılığın anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 4.4.'te sunulmuştur.

Tablo 4.4.: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Eleştirel Düşünme Puanları ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar arası	1176,648	3	392,216	1,767	.152	-
Gruplar içi	189607,833	854	222,023			
Toplam	190784,481	857				

p>0.05

Test sonunda birinci sınıf düzeyi ortalamaları ( $\bar{X}_1=167,85$ ), ikinci sınıf düzeyi ortalamaları ( $\bar{X}_2=168,39$ ), üçüncü sınıf ortalamaları ( $\bar{X}_3=166,13$ ) ve dördüncü sınıf ortalamaları ( $\bar{X}=166,83$ ) olmak üzere aralarında anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $F_{(3-854)}=1,767, p>0.05$ ].

#### 4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Farklı sınıf düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası inanışları puanları arasında fark olup olmadığı, sınıf düzeylerine göre oluşturulan grupların puan ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının betimsel istatistikleri Tablo 4.5.'te sunulmuştur

Tablo 4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Bilimin Doğası İnanışları Betimsel İstatistikleri

Sınıf Düzeyi	$\bar{X}$	SS
1	128,50	10,64
2	125,50	11,01
3	127,96	10,02
4	127,17	11,67

Tablo 4.5. incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre bilimin doğası inanışları aritmetik ortalamaları arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. En yüksek ortalamanın birinci sınıflara ait olduğu görülürken; ikinci sınıfta bu ortalamanın düştüğü gözlenmiştir. Üçüncü ve dördüncü sınıfta bu ortalama artmıştır. Bu farklılığın anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Bilimin Doğası İnanışları Puanları ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar arası	1000,542	3	333,514	2,859	.036	1-2
Gruplar içi	99624,611	854	116,656			
Toplam	100625,153	857				

$p < 0.05$

Test sonucuna göre, birinci sınıf düzeyi ortalamaları ( $\bar{X}_1=128,50$ ), ikinci sınıf düzeyi ortalamaları ( $\bar{X}_2=125,50$ ), üçüncü sınıf ortalamaları ( $\bar{X}_3=127,96$ ) ve dördüncü sınıf ortalamaları ( $\bar{X}_4=127,17$ ) olmak üzere en az iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir [ $F_{(3-854)}=2,859$ ,  $p < 0.05$ ]. Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, birinci sınıf ve ikinci sınıf düzeyleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri ve eleştirel düşüncülerinin ilişkisine yönelik kuramsal modeller test edilmiştir.

##### 4.1.4.1. Yapısal Modellerin Kurulması

Bu bölümde değişkenler arasındaki korelasyon değerleri, modeller, modellere ilişkin uyum değerleri, modellerde yer alan değişkenlerin yordama etkileri gösterilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeğinin (TyÖÖ) alt boyutları ve eleştirel düşünme standartları ölçeğinin (EDSÖ) alt boyutları ile gözlenen değişkenleri arasında ilişki olup olmadığını anlamak için Pearson Momentler Çarpımı korelasyon analizi yapılmıştır. Analize yönelik sonuçlar Tablo 4.7.'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. TyÖÖ ve EDSÖ Gözlenen Değişkenleri Arasındaki İlişki

Gözlenen Değişkenler	Tartışmaya Yönelik Çaba	Tartışmaya Yönelik Güven	Derinlik, Genişlik Yeterlik	Kesinlik ve Doğruluk	Önem, Alaka ve Açıklık
Tartışmaya Yönelik Çaba		.833**	.652**	.221**	.499**
Tartışmaya Yönelik Güven	.833**		.610**	.205**	.500**
Derinlik, Genişlik, Yeterlik	.652**	.610**		.306**	.565**
Kesinlik ve Doğruluk	.221**	.205**	.306**		.245**
Önem, Alaka ve Açıklık	.499**	.500**	.565**	.245**	

\*\*p < .001 (N = 736)

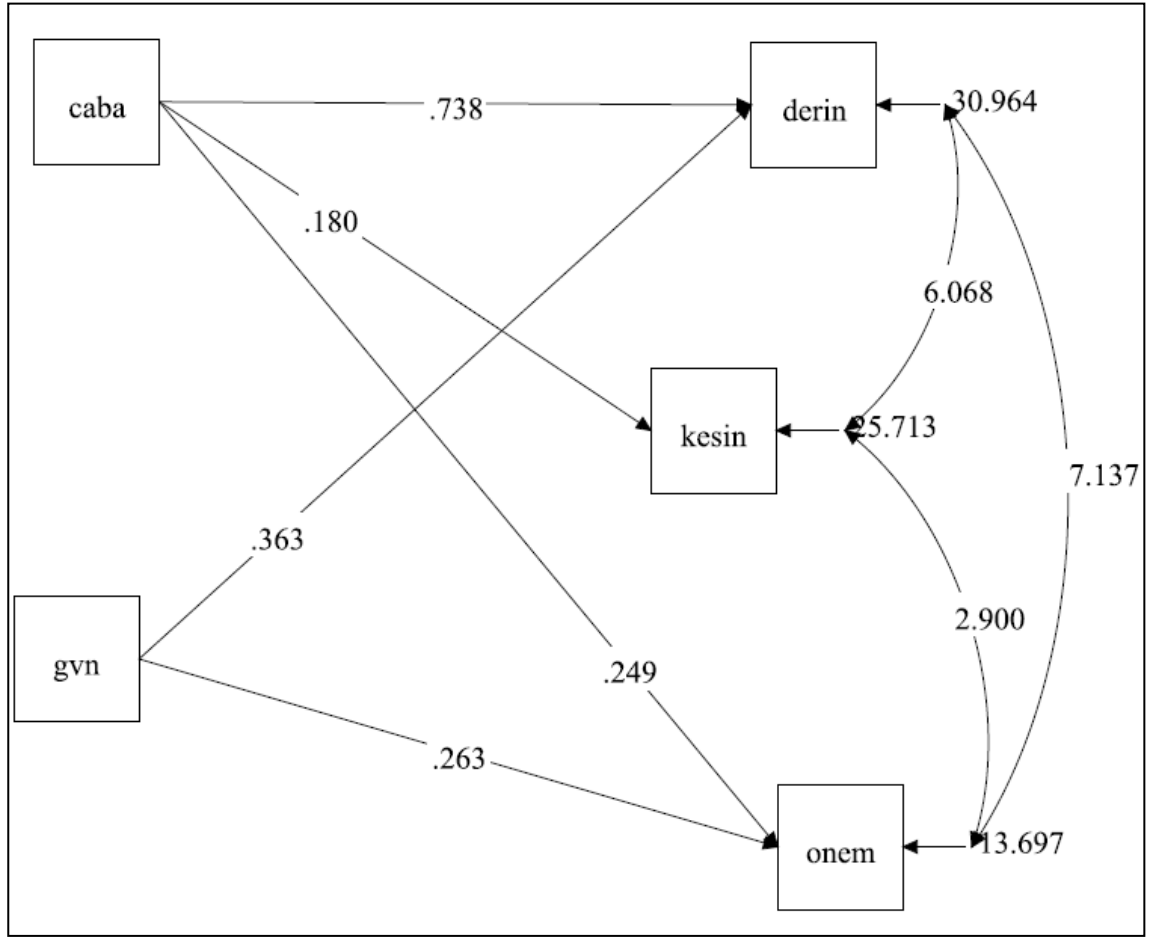
Tablo 4.7. incelendiğinde genel olarak TyÖÖ'nin alt boyutlarından elde edilen puanların EDSÖ'nin alt boyutlarından elde edilen puanlar ile anlamlı ve pozitif olarak ilişkili olduğu tespit edilmiştir. TyÖÖ'nün her iki boyutu EDSÖ'nün hem derinlik-genişlik-yeterlik ile hem de önem-alaka- açıklık faktörlerinden elde edilen puanlar ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki kurmaktadır. Öte yandan EDSÖ'nin kesinlik ve doğruluk boyutundan elde edilen puanlar ile TyÖÖ'nün iki faktöründen elde edilen puanlar arasındaki ilişki zayıftır. (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007).

#### 4.1.4.2. Modellerin Test Edilmesi

Araştırmada test edilen iki model yer almaktadır. Birinci model, tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeğinin alt boyutları ile eleştirel düşünme standartları ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişkinin tespitidir. Oluşturulan modeller uyum değerlerine bakılarak incelenmiştir. Buna göre Ki kare değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen ( $\chi^2/sd$ ), yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI), artık ortalamaların karekökü (SRMR), normlaştırılmamış uyum indeksi NNFI (TLI) değerleri dikkate alınmıştır (Brown, 2006). Bununla birlikte Hu ve Bentler (1999) SRMR değerinin NNFI (TLI), RMSEA veya CFI ile birlikte sunulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ve eleştirel düşünme arasındaki ilişki üzerine kurulan kuramsal modelde değişkenler arasında anlamlı ilişkiler tespit edilerek (Tablo 4.1.) veri uyumları  $\chi^2/sd = .000$  RMSEA = .000, CFI = 1.000, NNFI (TLI) = 1.000, SRMR = .000 olarak

belirlenmiş olup modelin mükemmel uyum sağladığı tespit edilmiştir (Hu ve Bentler, 1999; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Tabachnick ve Fidell, 2012).



Şekil 4.1. Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Eleştirel Düşünmenin Alt Boyutlarından Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeli

#### 4.1.4.3. Kabul Edilen Modelde Doğrudan Etkiler

Tablo 4.8. Kabul edilen modelin doğrudan etkileri

Bağımsız değişken → Bağımlı değişken	Doğrudan Etki
<b>MODEL</b>	
Tartışmaya yönelik çaba → Derinlik, genişlik, yeterlik	.74
Tartışmaya yönelik çaba → Kesinlik ve doğruluk	.18
Tartışmaya yönelik çaba → Önem, alaka ve açıklık	.25
Tartışmaya yönelik güven → Derinlik, genişlik, yeterlik	.36
Tartışmaya yönelik güven → Kesinlik ve doğruluk	-
Tartışmaya yönelik güven → Önem, alaka ve açıklık	.26

Doğrudan etkiler  $p < .01$  anlamlılık düzeyindedir.

Tartışmaya yönelik çaba alt boyutunun .18 düzeyinde kesinlik ve doğruluk boyutunu yordadığı görülse de tartışmaya yönelik güven alt boyutunun yordamadığı görülmüştür. Bu durumda model kesinlik ve doğruluk alt boyutu dışında çalışmıştır. Bu modelde tartışmaya yönelik öz-yeterliliğin hem tartışmaya yönelik çaba hem de tartışmaya yönelik güven alt boyutlarının derinlik-genişlik-yeterliği pozitif yönde anlamlı düzeyde yordadığı tespit edilmiştir (sırasıyla  $\beta=.74$ ;  $\beta=.36$ ;  $p<.001$ ). Bunun yanı sıra tartışmaya yönelik öz-yeterliliğin hem tartışmaya yönelik çaba hem de tartışmaya yönelik güven alt boyutlarının önem-alaka-açıklığı pozitif yönde anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir (sırasıyla  $\beta=.36$ ;  $\beta=.25$ ;  $p<.001$ ). Ancak tartışmaya yönelik çaba alt boyutunun .18 düzeyinde kesinlik ve doğruluk boyutunu yordadığı görülse de tartışmaya yönelik güven alt boyutunun yordamadığı görülmüştür. Kurulan modelde derinlik, genişlik, yeterlik % 61, kesinlik ve doğruluk %74 ve önem, alaka ve açıklık %86 oranında açıklanmıştır.

#### **4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri ve bilimin doğası inanışları ilişkisine yönelik kuramsal modeller test edilmiştir.

##### **4.1.5.1 Yapısal Modellerin Kurulması**

Bu bölümde değişkenler arasındaki korelasyon değerleri, modeller, modellere ilişkin uyum değerleri, modellerde yer alan değişkenlerin yordama etkileri gösterilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeği ve bilimin doğası inanışları ölçeği gözlenen değişkenleri arasında ilişki olup olmadığını anlamak için Pearson Momentler Çarpımı korelasyon analizi yapılmıştır. Analize yönelik sonuçlar Tablo 4.9.'da belirtilmiştir.



Tablo 4.9. TyÖÖ ve Bilimin Doğası İnanışları Ölçeğinin Gözlenen Değişkenleri Arasındaki İlişki

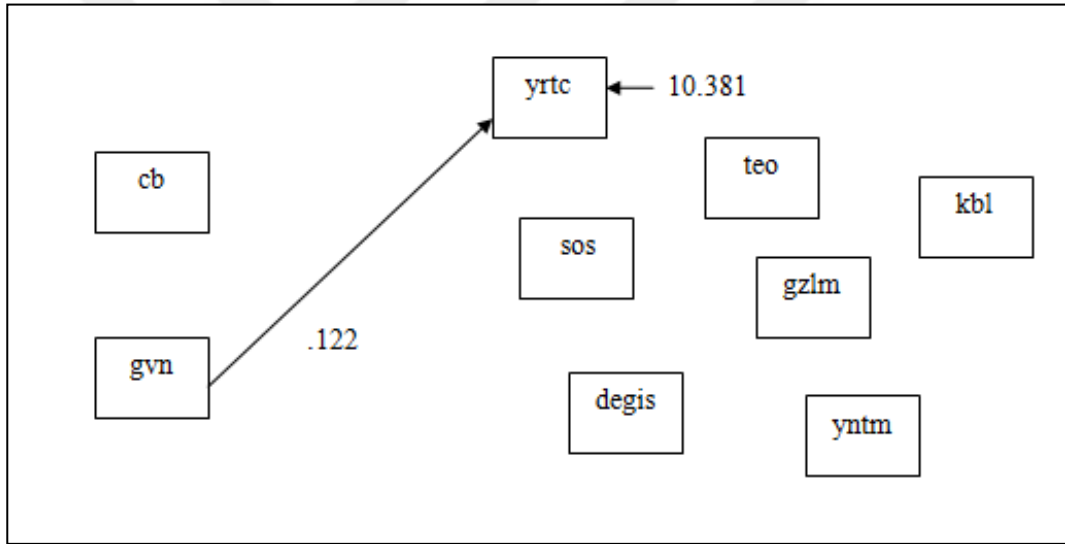
Gözlenen Değişkenler	Bilimsel Bilginin Değişimi	Gözlem ve Çıkarım	Bilimsel Yöntem	Yaratıcılık ve Hayal Gücü	Bilimin Temel Kabulleri	Sosyokültürel Etki	Bilimsel Kanun ve Teoriler
Tartışmaya yönelik Çaba	.123**	-	.072*	.082*	.146**	-	-
Tartışmaya yönelik güven	.113**	-	.081*	.120**	.132**	-	-
Bilimsel bilginin değişimi		.162**	.400**	.365**	.336**	.142**	.274**
Gözlem ve çıkarım	.162**		.114**	-	.183**	-	-
Bilimsel yöntem	.400**	.114**		.176**	.207**	.094*	.139**
Yaratıcılık ve hayal gücü	.365**	-	.176**		.258**	.378**	.208**
Bilimin temel kabulleri	.336**	.183**	.207**	.258**		-	.111**
Sosyokültürel etki	.142**	-	-	.378**	-		.156**
Bilimsel kanun ve teoriler	.274**	-	.139**	.208**	.111**	.156**	

Değişkenler arasındaki ilişkinin önemlilik düzeyi \*p < .05 (N = 740), \*\*p < .01 (N = 740)

Tablo 4.9. incelendiğinde tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven alt boyutlarının bilimin doğası ölçeğinin gözlem ve çıkarım, sosyokültürel etki, bilimsel kanun ve teoriler boyutları ile anlamlı düzeyde ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra tartışmaya yönelik öz-yeterlik ölçeğinin alt boyutları ile bilimin doğası inanışları ölçeğinin diğer tüm boyutların zayıf düzeyde anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmüştür (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk, 2007).

#### 4.1.5.2. Modellerin Test Edilmesi

Tartışmaya yönelik öz-yeterlik ve bilimin doğası inanışları arasındaki ilişki üzerine kurulan modelde değişkenler arası zayıf düzeyde anlamlı ilişkiler tespit edilse de (Şekil 4.2.) modelin oluşturulmadığı gözlenmiştir ( $\chi^2/df= 17$ , RMSA=.000, CFI= 1.000, NNFI (TLI)= 1.000, SRMR= .000).



Şekil 4.2. Tartışmaya Yönelik Öz-Yeterlik ile Bilimin Doğası İnanışları Alt Boyutlarından Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeli

Beklenenin aksine, bu modelde tartışmaya yönelik öz-yeterliliğin hem tartışmaya yönelik çaba hem de tartışmaya yönelik güven alt boyutlarının bilimsel bilginin değişimini, gözlem ve çıkarımı, bilimsel yöntem, yaratıcılık ve hayal gücünü, bilimin temel kabullerini, sosyokültürel etkiyi, bilimsel kanun ve teorileri yordamadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.10. Modelin Doğrudan Etkileri

Bağımsız değişken	→ Bağımlı değişken	Doğrudan Etki
<b>MODEL</b>		
Tartışmaya yönelik güven	→ Yaratıcılık ve hayal gücü	.122

Modeller incelendiğinde, yalnızca tartışmaya yönelik güven ve yaratıcılık-hayal gücü arasında zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Beklenenin aksine, tartışmaya yönelik öz-yeterliğin tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven boyutları bilimin doğası inanışlarını yordamamıştır. Kurulan modelde bilimsel bilginin değişimi %90, gözlem ve çıkarım %96, bilimsel yöntem %97, yaratıcılık ve hayal gücü %90, bilimin temel kabulleri ve sınırları %92, sosyokültürel etki %90 ve bilimsel kanun ve teoriler %95 oranında açıklanmıştır.



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada ilk olarak, sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlikleri, eleştirel düşünceleri ve bilimin doğası inanışlarının sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Beş farklı üniversitenin Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören 858 öğretmen adayının katıldığı araştırmanın ikinci amacı ise tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkileri açıklayan yapısal eşitlik modelini ve tartışmaya yönelik öz-yeterlik ile bilimin doğası inanışları arasındaki ilişkileri açıklayan yapısal eşitlik modelini belirlemektir.

Öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik puan ortalamaları incelendiğinde, puanların ortalamasının biraz üzerinde olduğu görülmüştür. Adayların sınıf düzeylerine göre tartışmaya yönelik öz-yeterlik puanları arasında anlamlı fark bulunmamış, bununla birlikte ortalamaların sınıf düzeyine göre arttığı belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde, sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları dersinde ve sosyo bilimsel konuların öğretildiği farklı derslerde kullanılan argümantasyon tabanlı öğretim sayesinde öğretmen adaylarının argüman bileşenlerini kullanma becerilerinin ilerlediği belirtilmektedir (Karaer, Karademir ve Tezel, 2019; Karakaş ve Sarıkaya, 2019). Bu durum öğretmen adaylarının lisans düzeyinde aldıkları derslerin, tartışmaya yönelik öz yeterlikleri üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz-yeterlik puanlarının yüksek düzeyde olmamasının sebebi ise, bir tartışmayı nasıl başlatacaklarını, sürdüreceklerini veya tamamlayacaklarını bilmemeleri ile ya da yapılan eleştirileri kişisel olarak algılamaları nedeniyle (Günel, Kınır ve Geban, 2012) tartışmaya yönelik yanlış anlamalar geliştirmeleriyle ilişkili olabilir. Yeterlik inancı, bireyin bir görev ya da etkinlik için ne kadar çaba harcadığını yansıtmaktadır. Demiral ve Çepni (2018)'in çalışması, öğretmen adaylarının karşıt görüşteki bireyin düşüncelerini takip ederek, tutarsız ifadeleri fark ettiğini ve karşıt iddiayı çürütmeye çabaladıklarını göstermiştir (Demiral ve Çepni, 2018). Ancak tartışmaya yönelik öz-yeterliği düşük olan bir birey, iddiasını savunmak ya da karşıt iddiaları çürütmek için sebatkâr bir şekilde çaba harcamayabilir. O halde, öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterliklerinin devamlılığının sağlanması, lisans ders içeriklerinde tartışmanın yer alması ve bu derslerin birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar sürdürülmesine bağlı olabilir. Tartışma ortamlarının düşünceye dayalı bir etkinlik olduğu düşünülürse, öz-yeterliği düşük bireylerin mücadeleci olamayacağı açıktır. Bu nedenle

tartışma ortamlarının ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Çünkü tartışma esnasında adayın tartışmaya yönelik çabası ya da tartışmaya yönelik duyduğu güven söylemlerinden, hal ve hareketlerinden daha net bir şekilde ortaya çıkabilir. Öğretmen adaylarının tartışma becerilerini geliştirmek için eğitimler hazırlanması ülkemizde nadir yapılan çalışmalardandır ancak faydalı görünmektedir. Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç (2009) öğretmen adaylarına uyguladıkları altı haftalık eğitimin sonunda bilimsel tartışmaya yönelik temel öğeleri uygulamaya koyabildiklerini görmüşlerdir.

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme puan ortalamaları incelendiğinde, puanların ortalamanın biraz üzerinde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Kandemir (2017)'nin çalışmasından elde edilen bulgu da öğretmen adaylarının eleştirel düşünme puanlarının ortalamanın üzerinde olduğunu göstermiştir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının ortalama puanları birinci sınıf düzeyinden ikinci sınıf düzeyine geçerken artmış, üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyine geçildiğinde puanları düşmüştür. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre eleştirel düşünme puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer şekilde sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının eleştirel düşünme puanları arasında anlamlı bir fark tespit etmeyen çalışmalar mevcuttur (Gülveren, 2007; Ekinci, 2009; Özelçi, 2012; Türkmen, 2014; Sakar, 2015; Ocak ve Eymir, 2016; Şen, 2016; Akkaya, İşçi ve Kırmızı, 2018). Öğretmen adaylarının KPSS sınavına yönelik çalışmalara başlamaları nedeniyle bilgiyi ezberleyerek öğrenme yoluna gitmeleri ve eleştirel düşünme becerilerini kullanmamaları, adayların puanlarında bir farkın oluşmamasının nedenleri olabilir. Örneğin Özkan ve Pektaş (2011), sınıf öğretmeni adaylarının lisans derslerini ihmal ederek sadece KPSS'ye hazırlandıklarını ve bu nedenle KPSS puanı en yüksek bölümün sınıf öğretmenliği olduğunu ortaya çıkarmıştır. Özellikle dördüncü sınıf öğretmen adaylarını en çok düşündüren ve canını sıkan olay KPSS'dir (Tümkiye ve Çavuşoğlu, 2010). Öte yandan eleştirel düşünmenin yetişkin bireylerde çok fazla değişmemesi, birbirine çok yakın düşünme biçimlerine sahip olmaları ve lisans eğitiminde eleştirel düşünme odaklı uygulamaların yapılmaması da sınıf düzeyleri arasında bir farkın oluşmamasına neden olabilir (Ekinci, 2009; Şen, 2016). Bu araştırmanın aksine öğretmen adaylarının eleştirel düşünme puanlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı çalışmalar da bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça eleştirel düşünme puanlarının yükseldiği gözlenen çalışmalar incelendiğinde (Can ve Kaymakçı, 2015; Ateş, 2018) bunun nedeni, öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça aldıkları derslerin artmasından dolayı öğrenme eğilimlerini geliştirmelerine bağlanmaktadır (Can ve Kaymakçı, 2015). Öğretmen

adaylarının sınıf düzeyi yükseldikçe eleştirel düşünme puanlarının düştüğü gözlenen çalışmalar incelendiğinde (Kürüm, 2002; Akar, 2007; Tartuk, 2015) lisans eğitiminde yapılan uygulamaların ve etkinliklerin tekrar gözden geçirilip değerlendirilmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Akar, 2007).

Araştırmada, öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışları puanları incelendiğinde ortalamanın biraz üzerinde oldukları görülmüştür. Ayrıca birinci ve ikinci sınıflar arasında birinci sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Sınıf düzeyinde aritmetik ortalamalar incelendiğinde, en yüksek ortalamanın birinci sınıflara ait olduğu gözlenirken; en düşük ortalamanın ikinci sınıflara ait olduğu gözlenmiştir. Bunun sebebi, öğretmen adaylarının ikinci sınıfa geçtiklerinde bilimin doğasını içeren bir ders görmemeleri olabilir. İkinci sınıftan üçüncü sınıfa geçtiklerinde öğretmen adaylarının puanlarının artmasının sebebi, Fen ve Teknoloji Öğretimi dersini almaya başlamaları olabilir. Çünkü öğretmen adayları ikinci sınıfta fen laboratuvar ortamına girmekte ve bilimsel bilgiyi uygulamalı olarak inşa etmektedir (Aydoğdu ve Ergin, 2008; Morgil, Temel, Seyhan ve Alşan, 2009; Bilen ve Aydoğdu, 2012). Benzer şekilde öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği çalışmalar mevcuttur (Özcan, 2011; Türkmen ve Kaya, 2017). Ancak bu araştırmanın verileri ikinci sınıf düzeyi puanlarının birinci sınıflara göre daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanışlarının sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermediği çalışmalar da bulunmaktadır (Gücüm, 2000; Kenar, 2008; Türk, Yıldırım, Bolat ve İskeleli, 2018). Bilimin doğasıyla ilgili çalışmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının görüşlerinin yetersiz olduğu ya da yanlış anlamalarının bulunduğu sonucuna varılmıştır (Rubba ve Harkness, 1993; Doğan-Bora, 2005; Arı, 2010; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Saraç, 2012; Aslan, 2013; Mıhladız ve Doğan, 2017). Akerson ve Donnelly (2008) öğretmen adaylarının belirli kültürel kalıplarla donandığını belirterek bilimin doğasına yönelik yetersiz inanışları olabileceğini, bunların öğretim yaklaşımları ile iyileştirilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Murcia ve Schibeci (1999) özellikle ilkökul öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarının bilim eğitimine büyük katkısı olacağını belirtmişlerdir.

Araştırmada ikinci olarak, tartışmaya yönelik öz-yeterlik ve eleştirel düşünme ilişkisine yönelik kuramsal modeller test edilmiştir. Sonuçlara göre, tartışmaya yönelik çaba ve tartışmaya yönelik güven alt boyutlarının her birinin derinlik-genişlik-yeterlik ve önem-

alaka-açıklık alt boyutları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Tahmin edilen modele göre eleştirel düşünmenin her alt boyutu için anlamlı ilişki kurulması beklenirken; kesinlik ve doğruluk alt boyutuyla model oluşturulamamıştır. Bireyin tartışma sonucu konuyu ayrıntılarıyla sunamaması ve düşüncelerinde kesinliği sağlayamaması kendini yeterli görmemesine ve fikirlerini rahat ifade edememesine neden olmuş olabilir (Ocak ve Karakuş, 2015). İçine kapanık veya çekingen öğretmen adaylarının tartışma ortamına katılmayı istememesi (Aktamış ve Atmaca, 2016) veya farklı fikirlerin bulunduğu bir tartışma ortamında bu fikirlerin bir sonuca ulaşamayacağı fikrine sahip olmaları da modelin oluşmama nedenleri arasında gösterilebilir.

Araştırmada tartışma yönelik öz-yeterlik ve eleştirel düşünmenin derinlik-genişlik-yeterlik ve önem-alaka-açıklık alt boyutları arasında bir ilişki kurulabilmektedir. Bu boyutlar düşüncenin belirginleştirilmesi, konunun nedenlerinin ayrıntılı bir şekilde açıklanması, farklı bakış açılarını içermesi ve yeterli miktarda kanıt sunulmasını içermektedir (Aybek vd., 2015). Eleştirel düşünme, bir argümanı oluşturan iddia ve önerme ile kanıt arasındaki farkı ayırt etmek, varsayımlara şüphe ile yaklaşmak ile ilgili olduğundan, bireyin sunulan argümanı olduğu gibi kabul etmesinden ziyade, argümanı analiz etmesi gereken derinlemesine bir düşünme sürecine karşılık gelir (Andrews, 2015). Bunun da ötesinde eleştirel düşünen birey argümanı kabul etse bile, argümanın kalitesini değerlendirmek için ölçütler belirleyerek, argümanı değerlendirir (Fisher, 2001). Benzer şekilde Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012), eleştirel düşünme ve bilimsel tartışma arasındaki ilişkiyi bilgiyi değerlendirme sürecinde kanıt ve ölçütlerin kullanılması ve bir durumun nedenlerini sorgulayarak aramak olarak tanımlamışlardır. Sonuç olarak bir argümanı tanımlayabilen, iddia oluşturup karşıt iddiaları inceleyebilen ve değerlendirebilen, destekleyici kanıtların derecesini yorumlayabilen bireyler eleştirel düşünme becerilerini kullanabilmektedirler (O'Rourke, 2005). Örneğin üniversite öğrencilerinin oluşturdukları argümanın kalitesi ile eleştirel düşünme becerileri arasında bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Lin, 2014). Dolayısıyla bireyler, bilimsel tartışma sürecini gerçekleştirirken aslında eleştirel düşünme sürecini de kullanmaktadırlar. Argümantasyona dayalı ortamların bireylerin eleştirel düşünme becerilerini ilerlettiklerine dair elde edilen sonuçlar, bu görüşü desteklemektedir (Dwyer, Hogan ve Stewart, 2012; Hasnunidah, Susilo, Irawati ve Sutomo, 2015).

Bir bireyin farklı açılardan düşüncelerini geliştirebileceğine değinen Swartz ve Perkins (1990), bunların arasında bireyin çaba göstermesini önemsemektedir. Çünkü tartışma ortamında birey, iddialar ve karşıt iddialar arasında bir dengesizlik hissedebilir, ortaya sunulan kanıtları değerlendirirken yeterli ölçütlere sahip değilse kararsızlık yaşayabilir. Birey tartışma ortamında argüman oluşturmak için çaba gösterdikçe, bu zorlukların üstesinden gelebilir. Bu nedenle bu araştırmanın bulgusu, bireyin eleştirel düşünme becerilerine sahip olmasının, bu çabayı destekleyecek bir unsur olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Öte yandan birey, eleştirel düşünme becerilerini kullandıkça oluşturacağı argüman kalitesi artacağından, daha fazla bilgi yapılandırabilecek ve bu sayede tartışma becerilerini kullanma konusunda kendine daha fazla güvenecektir (Ogan-Bekiroglu ve Aydeniz, 2013). O halde öğretmen adayları, tartışmaya dayalı öğrenme ortamlarında çaba gösterecekleri düzeyde karmaşık olmayan işlerle uğraşırlarsa, eleştirel düşünme becerileri yardımıyla, giderek argüman oluşturma konusunda kendilerine daha güvenir hale geleceklerdir.

Araştırmanın bir başka amacı da tartışmaya yönelik öz-yeterlik ve bilimin doğası ilişkisine yönelik kuramsal modelin test edilmesidir. Sonuçlar, tartışmaya yönelik öz-yeterliğin boyutları ve bilimin doğası inanışları alt boyutları arasında ilişkinin olmadığını göstermiştir. Bunun sebebi, öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının yeterince gelişmemiş olması olabilir. Yapılan araştırmalar öğretmen ve öğretmen adaylarının hala bilimin doğasına yönelik yanlış anlamalarının ve kavram yanılgılarının bulunduğunu göstermektedir (Akerson, Morrison ve McDuffie, 2005; Gomez-Zwiep, 2008; Bayraktar, 2009; An ve Wu, 2012; Jain, Lim ve Abdullah, 2013; Mesutoğlu ve Birgili, 2017). Bilimin doğası görüşlerinin çok fazla gelişmediği bireylerin tartışmaya katılımlarının sınırlı olduğu belirtilmektedir (Clark ve Sampson, 2007; Kuhn ve Reiser, 2006). Özdemir (2017)'ye göre, bilimsel tartışma aracılığıyla bilimin doğası inanışlarının gelişmesi için doğrudan yansıtıcı bilimin doğası ve bilimsel tartışma eğitimi verilmelidir (Özdemir, 2017). Çetin, Erduran ve Kaya (2010), bilimin doğası anlayışlarının tartışmanın anlaşılması ile ilgili olduğunu ve bilimsel tartışma becerilerinin geliştirilmesi için bilimin doğasının boyutlarının anlaşılması gerektiğini belirtmiştir. Katılımcıların bilimin doğası anlayışları ile argümanları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışma, bu ilişkinin anlamlı ve tutarlı bir olmadığını göstermiştir (Khishfe, Alshaya, BouJaoude, Mansour ve Alrudian, 2017). Bunların aksine, bilimin doğası ile tartışma arasında ilişki kuran çalışmalar da bulunmaktadır (Khishfe, 2012b). Driver vd. (1996) fen ile ilgili konularda tartışmaya katılma ve karar verme konularında



bilimin doğası anlayışlarının bireylere yardımcı olduğuna değinmiştir. Bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinde tartışmalara katılmak bir yol olarak görülebilir (Bell ve Linn, 2000). Bunun yanı sıra, bilimsel bilgi konusunda daha sağlam görüşlere sahip bireyler karşıt argümanları iyi inceleyerek iddialarını doğrulamak için argüman kullanmaktadır (Khishfe, 2012b). Genel olarak bilimin doğası anlayışları, bilmenin bir yolu olarak bilimi ve bilimsel bilginin gelişimine özgü inancı temsil etmektedir (Lederman, 1992). Bu nedenle bilimsel bilginin inşa edilmesi için oluşturulan tartışma ortamları önem kazanmaktadır. Yani, tartışmalara katılmak bilimsel uygulamaların epistemolojik temellerinin anlaşılmasını sağlamaktadır (Sandoval ve Milwood, 2008). Tartışma ortamları öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirmektedir ve fen derslerinde söylemlerin yorumlanması açısından etkili görülmektedir (Boran ve Bağ, 2016). Bu açıdan düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterliklerinin gelişmediği ve bu durumun bilimin doğasına yönelik inanışlarını etkileyerek bu inanışları geliştirmede yetersiz kaldığı söylenebilir. Öte yandan, öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterlik inançları geliştiği halde, bilimin doğasına yönelik inanışları gelişmediyse bu durum ayrıca sorgulanmalıdır. Modelin geçersizliği, çalışma grubunun lisans düzeyinde aldığı derslerin bilimin doğasına yönelik inanışları ne düzeyde etkilediği sorusunu gündeme getirmektedir. Bilindiği gibi Bandura'ya (1977) göre öz yeterlik inançları, bireyin içinde bulunduğu çevrede yaptığı gözlemlerden etkilenir. Eğer öğretmen adayları, tartışma ortamı içinde yer almalarına rağmen, bilimin doğasına yönelik bir eğitim almadılarsa, o halde bu iki değişken arasında bir ilişkinin olmaması açıklanabilir bir durumdur. Başka bir bakış açısıyla düşünülecek olursa, öğretmen adayları, daha çok düz anlatım, soru-cevap gibi öğretmen merkezli öğrenme ortamlarında yer aldılarsa veya doğrulayıcı türden laboratuvar yaşantıları geçirdilerse, bu onların hem tartışma ortamından hem de bilimin doğasına yönelik inanışlarını geliştirecek ortamdan uzak kaldıklarını gösterir.

## 5.1. Öneriler

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme aracı öz yeterliğin çaba ve güven faktörlerini ölçmektedir. Adayların tartışmaya yönelik öz-yeterliklerini ölçmek isteyen araştırmacıların, çaba ve güven faktörleri dışında kararlılık faktörü için ilave veri toplama araçlarını kullanmaları önerilmektedir. Bu sayede adayların, öğrenme ortamında karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmeleri için be kadar kararlı oldukları veya öğrenme

isteklerinin ne kadar sürdürülebilir olduğu belirlenmiş olacaktır. Bu sınırlıkla birlikte, alan yazında tartışma ve öz yeterliğin hem deneysel hem de tarama türü çalışmalarda ayrı birer çalışma konusu olarak ele alındığı düşünüldüğünde, iki çalışma konusunu birlikte ele almak isteyen araştırmacıların, “Tartışmaya yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği”ni kullanmaları önerilmektedir.

Öğretmen adaylarının öz yeterlikleri bireysel özellikleri olarak düşünülürse, bu özellikler, davranış ve çevreyle de ilişkilidir. Bu nedenle, bireylerin kişisel algıları dışında, argümantasyon hakkında ne bildikleri, doğrudan argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarından elde edilecek verilerle belirlenebilir. Çünkü bireyin içinde bulunduğu sınıf ortamında (çevre) argümantasyona dayalı bir öğretimin olup olmaması bireyin bilgi düzeyini ve dolayısıyla öz yeterliğini etkileyebilir. Yapısal eşitlik modeliyle kurulan ilişkilerin test edildiği bu çalışmada, adayların argümantasyona yönelik sınıf ortamını nasıl algıladıkları ve gerçekte nasıl bir ortam içinde yer aldıklarının da araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterlikleri ile bilimin doğası arasındaki inanışları arasında bir modelin kurulmaması, yukarıda açıklandığı gibi, öğrenme ortamında bilimin doğası inanışlarını destekleyen bileşenlerin olup olmadığını sorgulanmasını beraberinde getirmektedir. Yapılan pek çok çalışma, adayların tartışma ortamında yer aldıklarında bilimin doğası inanışlarının ilerlediğini belirlediğinden, argümantasyona yönelik öz-yeterliğin bilimin doğası inançlarını yordamamasının nedeni, öğrenme ortamının yapısıyla ilişkili olabilir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının tartışmaya yönelik öz yeterlikleri belirlenirken, sınıf ortamının yapısı (öğretmen merkezli-öğrenci merkezli) veya adayların algıladığı sınıf ortamı da incelenebilir.

Bilimin doğası ve eleştirel düşünmenin öğretmen adaylarının lisans dersleri ile bağdaştırılması önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra, bu konulara ilişkin doğrudan lisans dersleri verilmesi de öğretmen adaylarının gelişimleri için oldukça gerekli görülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abd- El Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15-42.
- Abd- El- Khalick, F., Bell, R. ve Lederman, N. (1998). The Nature of Science and Instructional Practice: Making the Unnatural Natural. *John Wiley & Sons*, 417-436.
- Abd- El Khalick, F., Lederman, N. G. (2000b). The Influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (10), 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding Nature of Science Instruction in Preservice Elementary Science Courses: Abandoning Scientism, But. *Journal of Science Teacher Education*, 12 (3), 215-233.
- Abd-El-Khalick, F., Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Teacher Education*. 88(5). 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., Akerson, V.L. (2004). Learning as Conceptual Change: Factors Mediating the Development of Preservice Elementary Teachers' Views of Nature of Science. *Science Teacher Education*, 88 (5), 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *Int. J. Sci. Educ.*, 22 (7), 665-701.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M. ve Le, A. (2008). Representations of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks over the Past Four Decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (7), 835-855.
- Açışlı, S. (2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(1), 273-285.
- Adak, F., Bakır, S. (2016). Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 472-502.
- Adjukiewicz, K. (1994). *Felsefeye Giriş Temel Kavramlar ve Kuramlar*. Ahmet Cevizci (çev.). Gündoğın Yayınları.
- Ağaoğulları, M. A., Köker, L. (1991). İmparatorluktan Tanrı Devletine. İmge Kitabevi.
- Akar, Ü. (2007). Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. S., ve Lederman, N. G. (2000). The influence of a reflective activity-based approach on elementary teachers' conceptions of the nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295-317.
- Akerson, V. L., Donnelly, L. A. Relationships Among Learner Characteristics and Preservice Elementary Teachers' Views of Nature of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 20 (1), 45-58.
- Akerson, V. L., Morrison, J. A., McDuffie, A. R. (2005). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (2), 194-213.
- Akerson, V.L., Buzzelli, C.A., Donnelly, L.A. (2008). Early Childhood Teachers' Views of Nature of Science: The Influence of Intellectual Levels, Cultural Values, and Explicit Reflective Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (6), 748-770.
- Akerson, V.L., Buzzelli, C.A., Eastwood, J.L. (2012). Bridging the Gap Between Preservice Early Childhood Teachers' Cultural Values, Perceptions of Values Held by Scientists, and the Relationships of These Values to Conceptions of Nature of Science. *Journal of Science Teacher Education*, 23 (2), 133-157.
- Akerson, V.L., Donnelly, L.A. (2008). Relationships Among Learner Characteristics and Preservice Elementary Teachers' Views of Nature of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 20(1), 45-58.
- Akgün, E. (2013). Ortaçağda Özgürlük Arayışı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(8), 120-134.
- Akkaya, N., İşci, C., Kırmızı, F.S. (2018). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünmeye İlişkin Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 44, 47-63.
- Aktamış, H. Hiçde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Eylül 2015, Sayı 35, 136 -172.
- Aktamış, H., Atmaca, A. C. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (58), 936-947.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 15(1). s.13-34.
- Alper, A. (2010). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 35 (158), 14-27.
- Altunışık, R., Çoşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Karşılaştırmalı Araştırma Teknikleri Doktora Dersi Ödevi Kitap Özeti.

- An, S., Wu, Z. (2012). Enhancing mathematics teachers' knowledge of students' thinking from assessing and analyzing misconceptions in homework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 717–753.
- Andrews, R. (2015). Critical Thinking and/or Argumentation in Higher Education. İçinde *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (49-62). Palgrave Handbook.
- Andriessen, J. (2006). Arguing to Learn. *Handbook for the Learning Sciences*. s.443–460. Cambridge: Cambridge University Press.
- Angın, E., Kiremit, H. (2017). Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 6 (3), 148-160.
- Arda, Z., Şahin, H., Büyükkol, S. (2013). İlkçağdan Modernizme; Bilim, Sanat ve Felsefe Buluşmaları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 148-156.
- Arı, Ü. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Arık, S. (2010). Geniş Etkili Güncel Olayların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Aslan, C. A. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Aslan, S. (2010). Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılamalarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 18(2), s.467-500.
- Aslanargun, E. (2007). Modern Eğitim Yönetimi Anlayışına Yönelik Eleştiriler ve Postmodern Eğitim Yönetimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 50, 195-212.
- Ateş, Y. (2018). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Sosyal Girişimcilik Özelliklerinin ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., Simon, S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 101–131.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvacı, H. (2015). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 12. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aybek, B., Aslan, S. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Standartları ile Demokrasiye Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 7(2), 277-294.

- Aybek, B., Aslan, S., Dinçer, S., Arısoy, B. (2015). Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 21 (1), 25-50.
- Aydemir, S., Kazanç, S., Cirit, D.K. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerinin Araştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 3 (3), 42-70.
- Aydın, Berna Z.(2007). Faktör Analizi Yardımıyla Performans Ölçütlerinin Boyutlarının Ortaya Konulması, 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi 24-25 Mayıs 2007 – İnönü Üniversitesi Malatya.
- Aydın, H. (2006a). Modern ve Postmodern Modeller. *Bilim ve Gelecek Dergisi*, 33, 60-69.
- Aydın, H. (2006b). Eleştirel Aklın Işığında Postmodernizm, Temel Dayanakları ve Eğitim Felsefesi. *Eğitimde Politika Analizleri ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 1(1).
- Aydoğdu, B., Ergin, Ö. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*. 9 (2), 15-36.
- Ayvacı, H. Ş., Bağ, H. (2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilim Sözde-Bilim Ayrımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 539-566.
- Bakır, K. (2006). Pragmatizm ve Eğitime Yansımaları. *KKFD*, 14, 50-68.
- Balcı, A. (2016). Sosyal Bilimlerde Yöntem, Teknik ve İlkeler (12.baskı). Pegem Akademi.
- Ballıkaya, C. (2015). Pozitivizm Tarihsel Süreç İçerisindeki Gelişimi ve Sosyolojik Düşünceye Etkileri. *Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 33, 87-106.
- Bandura, A. (1965). Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanisms in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.
- Bandura, A. (1986). Social Foundations of thought and action: A Social Cognitive Theory. Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989a). Human Agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184.
- Bandura, A. (1989b). Social cognitive theory. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development*. Vol. 6. Six theories of child development (pp. 1-60). Greenwich, CT: JAI Press.

- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1999). A Sociocognitive Analysis of Substance Abuse: An Agentic Perspective. *Psychological Science*, 10 (3), 214-217.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annu. Rev. Psychol.*, 52, 1-26.
- Bandura, A. (2002). The Growing Primacy of Perceived Efficacy of Human Self-Development , Adaptation and Change. *European Psychologist*, 7 (1), 2-16.
- Bandura, A. (2004). Swimming against the mainstream: the early years from chilly tributary to transformative mainstream. *Behaviour Research and Therapy*, 42, 613–630.
- Bandura, A. (2006a). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares ve T. Urdan (Eds.). *Self-efficacy beliefs of adolescents*, (Vol. 5.,pp. 307-337). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Bandura, A. (2006b). Toward a Psychology of Human Agency. *Perspectives on Psychological Science*, 1 (2), 164-180.
- Bandura, A., Adams, N. E. (1977). Analysis of Self-Efficacy Theory of Behavioral Change'. *Cognitive Therapy and Research*, 1 (4), 287-310.
- Bandura, A., Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586–598.
- Baron, J. (1993). Why Teach Thinking?-An Essay. *Applied Psychology: An International Review*. 42 (3), 191-237.
- Baron, J. (2007). *Thinking and Deciding* (Fourth Edition). Cambridge University Press.
- Başbay, A., Bektaş, Y. (2009). Çokkültürlülük Bağlamında Öğretim Ortamı ve Öğretmen Yeterlikleri. *Eğitim ve Bilim*, 34 (152), 30- 43.
- Bayındır, G. (2015). Critical Thinking Dispositions of Primary School Secondary Stage Students. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Bayraktar, Ş. (2009). Misconceptions of Turkish pre-service teachers about force and motion. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 273–291.
- Bayram, Y. (2007). Postmodernizm (Modernizm Ötesi). *Baykara*, 74-76.
- Bell, P. ve Linn, M.C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797–817.
- Bell, R. L. (2009) *Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions*. Carmel, CA: National Geographic School Publishing.

- Bell, R., Lederman, N., Abd- El- Khalick, F. (2000). Developing and Acting upon One's Conception of the Nature of Science: A Follow-Up Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 563- 581.
- Bentler, P.M. and Bonnet, D.C. (1980), Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures, *Psychological Bulletin*, 88 (3), 588-606.
- Berber, N. C. (2013). Tümdengelim Yaklaşımına Dayalı Fizik Laboratuvarının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile İlişkisi. *Milli Eğitim*, 197, 228-243.
- Beşoluk, Ş., Önder, İ. (2010). Öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları, öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 679-693.
- Bilen, K., Aydoğdu, M. (2012). Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisine Dayalı Laboratuar Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimin Doğası Hakkındaki Düşünceleri Üzerine Etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 11(1), 49 -69.
- Bilican, K. (2014). Development of Pre-service Science Teachers' Nature of Science Views and Nature of Science Instructional Planning Within a Contextualized Expilicite Reflective Approach. Middle East University, Doctoral Thesis.
- Binkley, R. W. (1995). Argumentation, Education and Reasoning. *Informal Logic*, 17 (2), 127-143.
- Blakey, E., Spence, S. (1990). Thinking for the Future. *Emergency Librarian*, 17(5), 11-14.
- Bolat, M., Yenikalaycı, N. (2016). Aynı Gözlem- Farklı Çıkarım: Mevsimler Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (4), 354-361.
- Bora, N. D. (2005). Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşlı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Boran, G. H., Bağ, H. (2016). The Influence of Argumentation on Understanding Nature of Science. *International Journal of Environmental Science Education*, 11(6), 1423-1431.
- 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.
- Britner, S. L., Pajares, F. (2006). Sources of Science Self-Efficacy Beliefs of Middle School Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (5), 485-499.
- Brown, J. D. (2000). What is construct validity?. Shiken: *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 4 (2), 8-12.
- Brown, T.A. (2006). Confirmatory factor analysis for applied research. New York: The Guilford Press.



- Browne, M. W., Cudeck, R. (1989). Single sample cross-validation indices for covariance structures. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 37, 62–83.
- Buskist, W., Irons, J. G. (2008). Simple Strategies for Teaching Your Students to Think Critically (sf:49-59) : In *Teaching Critical Thinking in Psychology A Handbook of Best Practices*. Blackwell Publishing.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Örneklem Yöntemleri. Final Notları. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Desen,, SPSS Uygulamaları ve Yorum* (24.baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (20.baskı). Pegem Akademi.
- Byrne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Byrne, B.M. (1998), *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications and Programming*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Can, A. (2016). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (4.baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, Ş., Kaymakçı, G. (2015). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *NWSA-Education Sciences*. 10 (2), 66-83.
- Canpolat, E. (2016). Ortaöğretim Fen ve Sosyal Branşı Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşleri. *Turkish Journal of Educational Studies*. 3 (3), 21-41.
- Cansız, N., Cansız, M. (2018). Enhancing Preservice Teachers' Observation and Inference Skills. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19 (3), 362-373.
- Cantepe, Ü. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel tartışmaya yönelik görüşleri ve bilimsel tartışma seviyelerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Cavagnetto, A., Hand, B. (2012). The Importance of Embedding Argument Within Science Classrooms (39-55) In *Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research*. Springer.
- Cevizci, A. (2010). *Felsefe tarihi*. İstanbul: Say Yayınları.
- Ceylan, E. (2012). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerine Dünya ve Evren Öğrenme Alanının Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem ile Öğretimi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Chen, Y., Steenhoek, J. (2013). A Negotiation Cycle to Promote Argumentation in Science Classrooms. *Science Scope*, 36(9), 41-50.

- Chin, C., Osborne, J. (2010). Supporting argumentation through students' questions: Case studies in science classrooms. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 230-284.
- Clark, D., Sampson, V. (2007). Personally-seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29(3), 253–277.
- Cohen, J. (2010). Critical-thinking disposition and profile of criticalthinking disposition for postprofessional graduate athletic training students. The University of San Francisco, Doktoral Dissertations.
- Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills Developing Effective Analysis and Argument*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Craven, J.A., Hand, B., Prain, V. (2002). Assessing explicit and tacit conceptions of the nature of science among preservice elementary teachers. *Journal of Science Education*, 24 (8), 785-802.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4th edition) Pearson.
- Çağlayan, S. (2007). Türk Eğitim Sistemi Üzerinde Etkili Olan Felsefi Akımlar. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen Eğitiminde Bir Önkoşul: Bilimin Doğasını Anlama. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 29, 57-74.
- Çelik, A. (2010). Bilimsel Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Çeliker, H. D., Balım, A.G. (2012). Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Süreci ve Değerlendirme Ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Çepni, S. (2015). *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (Kuramdan Uygulamaya). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. 12.Baskı.
- Çetin, P. S., Erduran, S., Kaya, E. (2010). Understanding the Nature of Chemistry and Argumentation: the Case of Pre-service Chemistry Teachers. *Ahi Evran Ünv. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4), 41-59.
- Çetinkaya, E., Taşar, M. F. (2017). Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Türkiye Merkezli Argümantasyon Araştırmalarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-29.
- Çınar, M., Köksal, N. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Bilime ve Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 43-57.
- Çubukçu, Z. (2007). Critical thinking dispositions of the Turkish teacher candidates. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. October 2006 5 (4) s.22- 35.

- Daştan, U. (2013). Bilimin tarihsel gelişim sürecinde Thomas Samuel Kuhn'un bilim felsefesinin yeri. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, D. A., Pak, N. K. (2010). Büyük Patlama ve Evrenin Genişlemesi. *Bilim ve Ütopya*, 195, 16-21.
- Demiral, Ü. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin Eleştirel Düşünme ve Bilgi Düzeyleri Açısından İncelenmesi: GDO Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Demiral, Ü., Çepni, S. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19 (1), 734-760.
- Demirbaş, M., Bozdoğan, A.E., Özbek, G. (2012). An Analysis from Different Variables of Views of Pre-Service Science Teachers in Turkey on the Nature of Science. *Research Journal of Recent Sciences*, 1(8), 29-35.
- Demirbaş, M., Yağbasan, R. (2005). Sosyal Öğrenme Teorisine Dayalı Öğretim Etkinliklerinin, Öğrencilerin Bilimsel Tutumlarının Kalıcılığına Olan Etkisinin İncelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi XVIII* (2), 363-382.
- Denis, D. J. (2019). SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. John Wiley & Sons, Inc.
- Deniz, E. (2009). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Üzerine Bir İnceleme. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Deniz, M. F. (2010). Grek ve İslam Düşüncesinde Akıl Paradigmasının Oluşumu. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Deringöl, Y. (2017). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Standartlarının Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 44-65.
- Dewey, J. (1910) How We Think. Boston, New York and Chicago: D. C. Heath.
- Doğan, C. (2018). Anasınıfına Devam Eden 60-72 Aylık Çocukların Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerine Piyano Destekli Müzik Etkinliklerinin Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi: Hizmetiçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Dreyfus, H., Dreyfus, S. (1980). A five-stage model of mental activities involved in directed skill acquisition. (Supported by the U.S. Air Force, Office of Scientific research (AFSC) under contract F49620-C-0063 with the University of California) Berkeley.
- Dreyfus, S. E. (2004). The Five-Stage Model of Adult Skill Acquisition. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24 (3), 177-181.

- Driver, R., Leach, J., Millar, R., Scott, P. (1996). Young people's images of science. Open University Press.
- Driver, R., Newton, P., Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Sci Ed*, 84, 287– 312.
- Duit, R., Treagust, D. F. (2003). Conceptual change - A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671-688.
- Dung, P. M. (1995). On The Acceptability of Arguments And Its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning and Logic Programming. *Logic Programming*, 852-857.
- Duran, V. (2019). Öğretmen Adaylarının Akıl Yürütme Stilleri, Bilişsel Çarpıtmaları ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Durhan, G. (2018). Aristoteles Retoriğinde Kullanılan Kanıtlamaların Bilgi Değeri. *Beytulhikme An International Journal of Philosophy*, 8 (2), 751-769.
- Dursun, B. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası ve Teknoloji Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., ve Shouse, A. E. (Eds.). (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Washington, DC: National Academies Press
- Duschl, R.A., Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38(1), s.39-72.
- Dwyer, C. P., Hogan, M., Stewart, I. (2012). An evaluation of argument mapping as a method of enhancing critical thinking performance in e-learning environments. *Metacognition and Learning*, 7(3), 219-244.
- Eastwell, P. (2014). Understanding Hypotheses, Predictions, Laws, and Theories Science. *Education Review*, 13(1), 16-21.
- Ekici, F. T. (2008). Fen Bilimlerinde Üretilen Bilimi Kullanan Bilim Tüketicilerinin Bilinçliliği Üzerine Bir Çalışma. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Ekinci, Ö. (2009). Öğretmen Adaylarının Empatik ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Ekinci, Ö., Aybek, B. (2010). Öğretmen Adaylarının Empatik ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 816-827.
- Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. Davies, M. and Barnett, R. (ed.) In *Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education*. (s. 31-47). New York USA: Palgrave Macmillan.

- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities. [https://education.illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking\\_51711\\_000.pdf?sfvrsn=7bb51288\\_2](https://education.illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking_51711_000.pdf?sfvrsn=7bb51288_2) 'den alınmıştır.
- Erdamar, G. K., Alpan, G. B. (2017). Eleştirel düşünme algısı: Lise Öğretmenleri Üzerine bir Araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(62), 787-800.
- Erdoğan, R. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Araştırılması. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Erduran, S. (2007). Methodological Foundations in the Study of Argumentation in Science Classrooms. S. Erduran., M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*(ss.47-69) İçinde, Netherland: Springer.
- Erduran, S., Dagher, Z.R. (2014). *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education Scientific Knowledge, Practices and Other Family Categories*. Springer Netherlands.
- Erduran, S., Msimanga, A. (2014). Science curriculum reform in South Africa: Lessons for professional development from research on argumentation in science education. *Education as Change*, 18, 33-46.
- Erduran, S., Simon, S., Osborne, J. (2004). *TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. Wiley Periodicals, Inc.
- Ergün, A. (2019). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi Erciyes Üniversitesi Örneği. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Ergün, M. (2013). *Bilim felsefesi*. Yayınlanmamış ders notları.
- Ersoy, R. (2013). *Biyoloji Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Ortaöğretim Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalıklarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Facione, N. C., Facione, P. A., Giancarlo, C. A. (1994). The Disposition Toward Critical Thinking as a Measure of Competent Clinical Judgment: The Development of the California Critical Thinking Disposition Inventory. *Journal of Nursing Education*. 33 (8), 345-350.
- Facione, P. A. (1998). Critical thinking: What it is and why it counts. [https://www.nyack.edu/files/CT\\_What\\_Why\\_2013.pdf](https://www.nyack.edu/files/CT_What_Why_2013.pdf) 'den alınmıştır.
- Facione, P.A., Sánchez, C. A., Facione, N. C., Gainen, J. (1995). The Disposition Toward Critical Thinking. *The Journal of General Education*, 44 (1), 1-25.
- Farrell, R. (2012). Reconsidering the Relationship Between Generic and Situated IL Approaches: The Dreyfus Model of Skill Acquisition in Formal Information Literacy Learning Environments, Part I. *Library Philosophy and Practice* (e-journal), 842.

- Fırat, N. Ş. (2006). Pozitivist Yaklaşımın Eğitim Yönetimi Alanına Yansıması, Alana Getirdiği Katkı ve Sınırlılıkları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 40-51.
- Field, A. (2000). *Discovering Statistics using SPSS for Windows*. Sage Publications.
- Field, R. (2001). "John Dewey". The Internet Encyclopedia of Philosophy. <<http://www.utm.edu/research/iep/d/dewey.htm>>, 14.06.2019'da indirildi.
- Filho, E., Silva, C., Rossoni, L. (2010). The Social and Intellectual Dimensions in the Construction of Scientific Knowledge: The Institutional Theory in Organization Studies in Brazil. *BAR, Curitiba*, 7 (2), 136-154.
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Foersterling, F. (1985). Attributional retraining: A review. *Psychological Bulletin*, 98, 495–512.
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92 (3), 404–423.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., Hyun, H. H. (2011). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th edition). McGraw-Hill.
- Freeley, A. J., Steinberg, D. L. (2009). *Argumentation and Debate Critical Thinking for Reasoned Decision Making*. (Twelfth Edition). Wadsworth Cengage Learning.
- Freeley, A., Steinberg, D.L. (2008). *Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making*. (12nd Ed.) Engage Learning.
- Gelder, T. van (2005). Teaching Critical Thinking: Some Lessons From Cognitive Science. *College Teaching*, 53 (1), 41-46.
- George D., Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step A Simple Guide and Reference* (14th edition). Routledge Taylor & Francis Group New York and London.
- Gist, M. E. (1987). Self-Efficacy: Implications for Organizational Behavior and Human Resource Management. *Academy of Management Review*, 12 (3), 472-485.
- Gomez- Zwiép, S. (2008). Elementary Teachers' Understanding of Students' Science Misconceptions: Implications for Practice and Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 19 (5), 437–454.
- Greenstreet, R. (1992). *Academic Debate and Critical Thinking: A Look at the Evidence*. Paper presented at the International Conference on Critical Thinking and Education Reform (12th, Rhonert Park, CA, August 9-12, 1992).
- Grunberg, T, Grunberg, D. (2013). *Bilim Felsefesi*. Üçüncü Baskı. Anadolu Üniversitesi.
- Gücüm, B. (2000). Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

- Gül, Ş., Erkol, M. (2016). Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Bilginin Doğası Anlayışlarının İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Gülveren, H. (2007). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Günel, M., Kınır, S., Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 316-330.
- Gür, A. (2007). Aristoteles geleneğine bağlı bilim anlayışının modern bilim anlayışına geçiş sürecinde uğradığı dönüşümler. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Gürbüz, C. (2005). Bilim Tarihi Düşüncesi, *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 5 (1). <http://kisi.deu.edu.tr//ozkan.tutuncu/Bilim%20Tarihi%20Dusuncesi.pdf> 'den alınmıştır.
- Gürefe, N., Bakalım, O. (2018). Mathematics Anxiety, Perceived Mathematics Self-efficacy and Learned Helplessness in Mathematics in Faculty of Education Students, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(3), 147-161.
- Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M. (2005). Bilimin Doğası ve Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 68-76
- Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*. 21(8). 807-822
- Hall, D. (2011). Debate: innovative Teaching to Enhance Critical Thinking and Communication Skills in Healthcare Professionals. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 9(3), 1-8.
- Halpern, D. F. (1984). Thought and Knowledge. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Halpern, D. F. (2003). Thought & Knowledge: An Introduction to Critical Thinking (Fourth Edition). Lawrence Erlbaum Associates.
- Hanuscin, D. L., Rogers, M. A. (2008). Learning to Observe and Infer. *Science and Children*, 56-57.
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H. Sutomo, H. (2015). Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3 (9), 1185-1192.
- Hiğde, E., Aktamış, H. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Temelli Fen Derslerinin İncelenmesi: Durum Çalışması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.

- Hirsch, R. (1989). *Argumentation, Information and Interaction: Studies in Face-to-face Interactive Argumentation under Differing Turn-taking Conditions*. University of Göteborg. Doctoral Dissertation.
- Hitchcock, D. (2005). Good Reasoning on the Toulmin Model. Ossa Conference Archive. 63.
- Hitchcock, D., Verheij, B. (2006). *Arguing on the Toulmin Model: New Essays in Argument Analysis and Evaluation*. Springer Netherlands.
- Hjørland, B. (2005). Empiricism, rationalism and positivism in library and information science. *Journal of Documentation*, 61 (1), 130 – 155.
- Honken, N. (2013). Dreyfus Five-Stage Model of Adult Skills Acquisition Applied to Engineering Lifelong Learning. 120th ASEE Annual Conference & Exposition.
- Hu, L., Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Irwanto, I. (2017). The Characteristic of Analytical Thinking and Science Process Skills (ATSPS) Test for Senior High School Students. *The 2nd International Seminar on Chemical Education*, 382-392.
- İskifoğlu, G. (2018). Mezuniyet Aşamasına Gelmiş Rehber ve Psikolojik Danışman Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13 (19), 1023-1038.
- Jackson, J.W. (2002). Enhancing Self-Efficacy and Learning Performance. *The Journal of Experimental Education*, 70(3), 243-254.
- Jain, J., Lim, B. K., Abdullah, N. (2013). Pre-service teachers' conceptions of the Nature of Science. 6th International Conference on University Learning and Teaching (InCULT 2012). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 203 – 210.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran ve M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*(ss.3-28) İçinde, Netherland: Springer.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Puig, B. (2012). Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking. (pp: 1001-1016). In *Second International Handbook of Science Education*. Barry J. Fraser, Kenneth Tobin, Campbell J. McRobbie (Ed.). Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Bugallo Rodriguez, A., Duschl, R. A. (2000). Doing the Lesson or Doing Science: Argument in High School Genetics. *Sci Ed*, 84, 757– 792.
- Johnston, A. T., Southerland, S. A. (2001). The Multiple Meanings of Tentative Science. 6th meeting of the International History, Philosophy and Science Teaching Group.
- Kan, A. (2014). *Ölçmenin Temel Kavramları. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme'nin içinde*. (7.baskı). Anı Yayıncılık.



- Kandemir, M.A. (2017). Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilim Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12 (6), 453-474.
- Kapancık, E. (2009). Kimya Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ile İlgili Boylamsal Bir Çalışma. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Kar, E. (2012). Aristoteles'in Bilim Anlayışı. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Karabulut, E.O., Ulucan, H. (2012). Beden Eğitimi Öğretmenliği Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 39-44.
- Karakoç, F. Y., Dönmez, L. (2014). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Temel İlkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 40, 39-49.
- Karbach, J. (1987). Using Toulmin's Model of Argumentation. *Journal of Teaching Writing*, 6 (1).
- Kartal, T. (2012). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 279-297.
- Kaya, G. ve Çakmakçı, G. (2012). Fen kavramlarıyla ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (ss.1-9). 25.03.2019 tarihinde [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2357-30\\_05\\_2012-11\\_45\\_20.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2357-30_05_2012-11_45_20.pdf) adresinden alınmıştır.
- Kaya, O. N., Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9 (3), 89-100.
- Kaya, S. (2007). İlk ve Ortaöğretim Okulu Yöneticilerinin Eğitim Felsefesi Akımlarına Karşı Eğilimlerinin Değerlendirilmesi. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Kaya, S. (2012). An examination of elementary and early childhood pre-service teachers' nature of science views. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 581-585.
- Kelly, G. J., Regev, J. Prothero, W. (2007). Analysis of Lines of Reasoning in Written Argumentation. S. Erduran ve M.P. Jimenez-Aleixandre (Ed.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom based research* (pp.137-157). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Kelly, G. J., Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314 – 342

- Kenar, Z. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Kennedy, R. R. (2009). The power of in-class debates. *Active Learning in Higher Education*, 10(3): 225–236.
- Khishfe, R. (2012a). Nature of Science and Decision-Making, *International Journal of Science Education*, 34 (1), 67-100.
- Khishfe, R. (2012b). Relationship Between Nature of Science Understandings and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (4), 489.
- Khishfe, R., Alshaya, F. S., BouJaoude, S., Mansour, N., Alrudiyan, K. I. (2017). Students' understandings of nature of science and their arguments in the context of four socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 1-36.
- Kılıç, C. (1998). John Locke'da Bilgi Problemi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, C. (2014). Eğitimci Olarak Kant (Immanuel Kant'ın eğitim Üzerine Düşünceleri). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Kılıç, H. E., Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39 (176), 1-12.
- Kılıç, L. K., Bayram, B. (2014). Postmodernizm ve Eğitim. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 3 (1), 368-376.
- Kılıçlı, Z.Ö., Polat, F. (2015). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi (VNOS-C). *The Journal of Academic Social Science Studies*, 39, 431-444.
- Kızılcık, H.Ş., Temiz, B.K., Tan, M., İngeç, Ş.K. (2007). Sözel Bölüm Öğretmen Adaylarının Fen Bilimlerine, Fen Eğitime ve Teknolojiye Karşı Tutumlarının Araştırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32 (146), 80-88.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3. bs.). New York: The Guilford Press.
- Kong, S.L. (2001). Critical thinking dispositions of pre-service teachers in Singapore: A preliminary investigation. AARE Conference, Fremantle, Australia, <https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/11504/1/AARE-2001-KongSL.pdf> 'den alınmıştır.
- Korkmaz, D. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. (2007). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik* (ikinci baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

- Köroğlu, C. Z., Köroğlu, M. A. (2016). Bilim Kavramının Gelişimi ve Günümüz Sosyal Bilimleri Üzerine. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 1-15.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., Budak, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 221-237.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155– 178.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*, 77(3), 319– 337.
- Kuhn, D., Udell, W. (2003). The Development of Argument Skills. *Child Development*, 74(5). 1245-1260.
- Kuhn, D., Zillmer, N., Crowell, A., Zavala, J. (2013). Developing Norms of Argumentation: Metacognitive, Epistemological, and Social Dimensions of Developing Argumentive Competence. *Cognition and Instruction*, 31 (4), 1-41.
- Kuhn, L., Reiser, B. J. (2006). Structuring activities to foster argumentative discourse. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Kurnaz, L. (2016). Kütleçekimsel Dalgalar. Tübitak Bilim Genç. <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kutlecekimsel-dalgalar> 'den alınmıştır.
- Kutluca, A. Y., Aydın, A. (2017). Argümantasyon ile Bilimin Doğası Arasındaki İlişkiye Yönelik Araştırma Eğilimlerinin İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 51-71.
- Kuvaç, M., Koç, I. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri: İstanbul Üniversitesi Örneği. *Turkish Journal of Education*. 3(2), 46-59.
- Küçük, H., Aycan, H. Ş. (2014). 2007-2012 Yılları Arasında Bilimsel Tartışma Üzerine Gerçekleştirilmiş Açık Erişim Araştırmalarının Bir İncelemesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1).
- Küçükali, R., Akbaş, H. (2017). Bilimsel Bilginin Elde Edilmesinde Yaratıcı Zekâ ve Hayal Gücünün Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 779-792.
- Külcü, Ö. (2000). Kuramsal Bilginin Oluşumu ve Toplumsal Bilgiye Dönüşümünde Epistemoloji Bilgi Hizmetleri İlişkisi I, *Türk Kütüphaneciliği*, 14 (4), 386-411.
- Kürüm, D., (2002). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Gücü. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Labinaz, P. (2014). Reasoning, Argumentation and Rationality. *Ethics & Politics*, 2, 576-594.

- Laçın Şimşek, C. (2011) Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5(1), 116-138. <http://dergipark.gov.tr/balikesirnef/issue/3372/46538> sayfasından erişilmiştir.
- Lakatos, I. (1978). The methodology of scientific research programmes: Cambridge University Press.
- Larson, A.A., Britt, M.A., Kurby, C.A. (2009). Improving Students' Evaluation of Informal Arguments. *The Journal of Experimental Education*. 77, s.339–365.
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387 – 1408.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G., Abd- El- Khalick, F. (2002). Avoiding De-Natured Science: Activities that Promote Understandings of the Nature of Science. In Teaching the Nature of Science.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., Antink, A. (2013). Nature of Science and Scientific Inquiry as Contexts for the Learning of Science and Achievement of Scientific Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (3), 138-147.
- Lederman, N. G., Schwartz, R. S., Abd-El-Khalick, F., ve Bell, R. L. (2001). Preservice Teachers' Understanding and Teaching of the Nature of Science: An Intervention Study. *The Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 1(2), 135-160.
- Lederman, N., Abd-El- Khalick, F., Smith, M. U. (2019). Teaching Nature of Scientific Knowledge to Kindergarten Through University Students. *Science & Education*, 28, 197–203.
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L., Schwartz, R.S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39 (6), 497-521.
- Lee, H. S., Pallant, A., Pryputniewicz, S., Liu, O. L. (2013). Measuring Students' Scientific Argumentation Associated with Uncertain Current Science. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Rio Grande, Puerto Rico.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., Morgan, G. A. (2005). SPSS for Intermediate Statistics; Use and Interpretation (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Mahwah, New Jersey London.
- Leeman, R.W. (1987). Taking perspectives: teaching critical chinking in the argumentation course, EDRS No. ED 292 147.

- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Liang, L.L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O.N., Adams, A.D., Macklin, M., Ebenezer, J. (2008). Preservice Teachers' Views About Nature Of Scientific Knowledge Development: An International Collaborative Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 987-1012.
- Lin, S. S. (2014). Science and Non-Science Undergraduate Students' Critical Thinking and Argumentation Performance in Reading a Science News Report. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 1023-1046.
- Livingston, J. (2003). *Metacognition: An Overview*.
- Loke, A. (2014). The benefits of studying philosophy for science education. *Journal of the NUS Teaching Academy*, 4(1), 27-35.
- Longworth, G. (2009). Rationalism and Empiricism. <https://warwick.ac.uk/fac/soc/philosophy/people/longworth/research/keyideasrationalismempiricism.pdf> 'dan alınmıştır.
- Louis, M. (1981). A Cultural Perspectives on Organizations: The Need for and Consequences of Viewing Organizations as Culture-Bearing Millieux, *Human System Management*, 2, 246-258 .
- Lyon, L. J. (2015). Development of teaching expertise viewed through the Dreyfus model of skill acquisition. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 15 (1), 88 - 105.
- Machamer, P. (1998). Philosophy of science: An overview for educators. *Science & Education*, 7, 1-11.
- Maddux, J. E. (1995). Self-Efficacy Theory. James E. Maddux (ed.), *Self-efficacy, Adaptation, and Adjustment Theory, Research and Application* içinde. (sf:3-27), Springer New York.
- Marzano, R.J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B.F., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C. ve Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: Association.
- Matthews, M.R. (2012). Changing the Focus: From Nature of Science (NOS) to Features of Science (FOS). Khine, M.S.(ed.) *Advances in Nature of Science Research Concepts and Methodologies*: Springer Netherlands.
- McComas, W. (1996). Ten myths of science: Reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 91, 10-16.
- McComas, W. F., Clough, M. P. ve Almazroa, H. (1998). The Role And Character Of The Nature Of Science in Science Education, W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science In Science Education Rationales and Strategies*, (3-39). London: Kluwer Academic Publishers.

- McComas, W.F., Olson, J.K. (1998). The Nature of Science in International Science Education Standards Documents. W. F. McComas (ed.) The Nature of Science in Science Education Rationales and Strategies, (s.41-53). London: Kluwer Academic Publishers.
- McDonald, C. (2010). The Influence of Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction on Preservice Primary Teachers' Views of Nature of Science. <https://core.ac.uk/download/pdf/143874545.pdf> 'den alınmıştır.
- McDonald, C. (2017). Exploring Nature of Science and Argumentation in Science Education. Ben Akpan (ed). In Science Education: A Global Perspective (sf:7-45). Springer.
- 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.
- McNeill, K. L., Singer, R. K., Howard, M. G., Loper, S. (2016). Factors impacting teachers' argumentation instruction in their science classrooms. *International Journal of Science Education*, 38 (12), 2026-2046.
- McNeill, K.L. (2009) Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education*, 93 (2), 233-68.
- Meichtry, Y. J. (1999). The Nature of Science And Scientific Knowledge: Implications For Designing A Preservice Elementary Methods Course. <http://www.csss-science.org/downloads/Masks.pdf> 'den alınmıştır.
- Memiş, E. K. (2017). Argümantasyon Uygulamalarına Katılan Öğretmen Adaylarının Küçük Grup Tartışmalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (5), 2037-2056.
- Mercier, H. (2011). Reasoning Serves Argumentation in Children. *Cognitive Development*, 26 (3), 177-191.
- Mercier, H., Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 57-111.
- Mesutoğlu, C., Birgili, B. (2017). Fen ve Matematik Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Farkındalık: Öğretmen Adaylarının Algı ve Deneyimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18 (2), 525-545.
- Metcan, İ. (1993). Thomas Kuhn'un Bilim Anlayışı ve Paradigma Kavramı. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Mıhladız, G., Doğan, A. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 78-96.
- Mıhladız, G., Doğan, A. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 380-395.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). Düşünme Eğitimi Dersi 7. ve 8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Felsefe Ders Kitabı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). İlköğretim kurumları (İlkokul ve ortaokul) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı.
- Mirza, N. M., Perret-Clermont, A. N. (2012). Introduction. In *Argumentation and Education Theoretical Foundations and Practices* (sf:1-9). Springer.
- Mirza, N.M., Clermont, A.N.P. (2009). *Argumentation and Education Theoretical Foundations and Practices*. Springer US.
- Morgil, İ., Temel, S., Güngör Seyhan, H., Alşan Ural, E. (2009). Proje Tabanlı Laboratuar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 6(2), 92-109.
- Morkoç, U. (2016). Wittgenstein ve Kuhn: Yeni Bir Epistemolojiye Doğru. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Morris, B. J., Croker, S., Macnick, A.M., Zimmerman, C. (2012). The Emergence of Scientific Reasoning. <https://www.intechopen.com/books/current-topics-in-childrens-learning-and-cognition/the-emergence-of-scientific-reasoning> 'den alınmıştır.
- Moshman, D. (1995). Reasoning as Self- Constrained Thinking. *Human Development*, 38: 53-64.
- Moshman, D. (1998). Cognitive Development beyond Childhood. *Educational Psychology Papers and Publications*. 48.
- Moshman, D. (2004). From inference to reasoning: The construction of rationality. *Thinking & Reasoning*, 10 (2), 221–239.
- Murawski, L. M. (2014). Critical Thinking in the Classroom...and Beyond. *Journal of Learning in Higher Education*, 10 (1), 25-30.
- Murcia, K., Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science, *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140.
- Muşlu, G. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Sorgulama Düzeylerinin Tespiti ve Çeşitli Etkinliklerle Geliştirilmesi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Namdar, B., Tuskan, İ. B. (2018). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Argümantasyona Yönelik Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 1-22.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553–576.

- Nikolić, D., Tomić, D. (2011). Employing the Toulmin's Model in Rhetorical Education. 7th International Conference on Argumentation.
- NRC, National Research Council, National Science Education Standards, Washington.
- Nussbaum, E. M., Bendixen, L. D. (2003). Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28 (4), 573-595.
- Nussbaum, M., Sinatra, G.M., Owens, M.C. (2012). The Two Faces of Scientific Argumentation: Applications to Global Climate Change: Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research. Khine, M.S. (Ed.). Springer Netherlands.
- O'Rourke, M. (2005). UI critical thinking handbook. [http://www.webpages.uidaho.edu/crit\\_think/](http://www.webpages.uidaho.edu/crit_think/). 'den alınmıştır.
- Ocak, G., Eymir, E., Ocak, İ. (2016). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 63-91.
- Ocak, G., Karakuş, G. (2015). Öğretmen Adaylarının Tartışma Becerilerine Yönelik Tutumları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17 (2), 153-170.
- Ocak, M. E. (2017). Büyük Patlama. TÜBİTAK Bilim Genç. <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/buyuk-patlama> 'den alınmıştır.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review*, 82(301).
- Öner, E. (2009). Kantta Aklın Eleştirisi. Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Özcan, R., (2016). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özcan, R., Aktamış, H., Hiğde, E. (2018). Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılan Argümantasyon Düzeyinin Belirlenmesi. *PAU Eğitim Fak Derg*, (43), 93-106.
- Özdemir, İ. B. (2017). Bilimin Doğası ve Bilimsel Tartışma ile Birleştirilmiş Bilimin Doğası Eğitiminin Lise 10. Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışları, Tartışma Becerileri ve Kimya Dersine Karşı Tutumları Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Özdemir, O. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının kalıtsal benzerlik ve farklılıklarla ilgili argümanları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (38), 143-155.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.



- Özelçi, S. Y. (2012). Eleştirel Düşünme Tutumunu Etkileyen Faktörler: Sınıf Öğretmeni Adayları Üzerine Bir Çalışma. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Özlem, D. (2004). *Mantık*. İnkılap Yayıncılık.
- Özsoy, S. (2013). Bilim Tarihinin Temel Problemlerinden Biri Olarak Yöntem ve Newton'un Konuya Yaklaşımı. *Dört Öge Dergisi*, Sayı:3, 89-101.
- Öztürk, E. (2015). Sosyal Bilimler Metodolojisinde Bir Yaklaşım Olarak Pragmatizm. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Öztürk, Ü. (2006). Bilime Sınır Çizme Problemine Çözüm Arayışlarında Carnap ve Kuhn'un Bilim Felsefeleri. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in achievements settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pajares, F. (2002). Overview of Social Cognitive Theory and of Self-Efficacy. <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html> 'den alınmıştır.
- Pajares, F., ve Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Park, D.Y., Lee, Y.B. (2009). Different Conceptions of the Nature of Science Among Preservice Elementary Teachers of Two Countries. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 1-14.
- Passmore, C. M., Svoboda, J. (2011). Exploring Opportunities for Argumentation in Modelling Classrooms. *International Journal of Science Education*. 1-20.
- Paul, R. W. (1995). *Critical Thinking.: How To Prepare Students For A Rapidly Changing World*. Dillon Beach. Foundation For Critical Thinking Appendi B. 521-552. CA
- Paul, R., Binker, A.J.A., Martin, D., Vetrano, C., Kreklau, H. (1989). *Critical Thinking Handbook: 6th-9th Grades A Guide for Remodelling Lesson Plans in Language Arts, Social Studies, & Science*.
- Paul, R., Elder, L. (2008). The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools: 28th Annual International Conference on Critical Thinking. ([www.criticalthinking.org](http://www.criticalthinking.org))
- Paul, R., Elder, L. ve Bartell, T. (1997). California Teacher Preparation for Instruction in Critical Thinking: Research Findings and Policy Recommendations California Commission on Teacher Credentialing, Foundation for Critical Thinking Sacramento California. <http://www.criticalthinking.org/aboutCT/briefHistoryCT.cfm> 'den alınmıştır.

- Peşman, H., Arı, Ü., Baykara, O. (2017). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşleri ve Karar Verme Becerisi Arasındaki İlişki. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 856-887.
- Polat, M. (2018). Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerin Kısa Hikâyeler Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 19-35.
- Ponce O., Gómez Galán, J. ve Pagán-Maldonado, N. (2017). Philosophy of Science and Educational Research: Strategies for Scientific Effectiveness and Improvement of the Education. *European Journal of Science and Theology*, 13(3), 137-147.
- Pontecorvo, C., Arcidiacono, F. (2010). Development of reasoning through arguing in young children. *Cultural- Historical Psychology*, 4, 19-29.
- Pontecorvo, C., Girardet, H. (1993). Arguing and Reasoning in Understanding Historical Topics. *Cognition and Instruction*, 11 (3,4), 365-395.
- Popkewitz, T.S. (1998). Dewey, Vygotsky, and the Social Administration of the Individual: Constructivist Pedagogy as Systems of Ideas in Historical Spaces. *American Educational Research Journal*, 35 (4), 535-570.
- Rau, G. (2009). Evidence versus inference. *The Science Teacher*, 76 (8), 30-35. <http://www.indiana.edu/~ensiweb/lessons/mys.box.rau.art.pdf> 'den alınmıştır.
- Reynolds, A., William, M. ve Miller, G. E. (Eds.). (2003). Handbook of psychology: Educational psychology (Vol. 7): Schunk, D.H., Zimmerman, B.J. Self-Regulation and Learning. New York: John Wiley and Sons.
- Rips, L. J. (1998). Reasoning and Conversation. *Psychological Review*, 105 (3), 411-441.
- Robbins, J. K. (2011). Problem Solving, Reasoning, and Analytical Thinking in a Classroom Environment. *The Behavior Analyst Today*, 12 (1), 41-48.
- Roy, A., Macchiette, B. (2005). Debating the Issues: A Tool for Augmenting Critical Thinking Skills of Marketing Students. *Journal of Marketing Education*, 27(3), 264-276.
- Rubba, P. A., Harkness, W. L. (1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology- society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.
- Rudd, R., Baker, M., Hoover, T. (2000). Undergraduate Agriculture Student Learning Styles and Critical Thinking Abilities: Is There a Relationship. *Journal of Agricultural Education*, 41 (3), 1-12.
- Rukancı, F., Anameriç, H. (2004). Ortaçağ'da İlk Üniversiteler. *Felsefe Dünyası*, 39, 170-186.
- Saban, A.İ., Saban, A. (2014). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Cinsiyet ve Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13 (4), 1121-1135.

- Sağır, Ş. (2008). Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Sağır, Ş. U., Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Sakar, N. (2015). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Tutumları ile Algıladıkları Mesleki Etik İlkelerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Salmon, Marrilee et al. (1992): Introduction to the Philosophy of Science. Indianapolis and Cambridge: Hackett.
- Sampson, V. D. ve Clark, D. B. (2006, April). The development and validation of the nature of science as argument questionnaire (NSAAQ). Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Francisco, CA.
- Sampson, V., Blanchard, M. R. (2012). Science Teachers and Scientific Argumentation: Trends in Views and Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (9), 1122- 1148.
- Sampson, V., Clark, D.B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. , Inc. *Sci Ed* 92: s.447 – 472.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12 (1), 5-51.
- Sandoval, W. A. ve Millwood, K. (2005). The quality of students' use of evidence inwritten scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23 – 55.
- Saracaloğlu, A.S., Yılmaz, S. (2011). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Tutumları ile Denetim Odaklarının İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 10(2), 468-478.
- Saraç, E. (2012). Sınıf Öğretmeni ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Saraç, E. (2012). Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Saraç, E., Cappellaro, E. (2015). Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri. *Mediterranean Journal of Humanities*. 2, 331-349.
- Sarı, E. (2016). İlk Çağ (Antik Çağ) Felsefesi Tarihi. NoktaE-book Publishing.
- Sarı, M. A. (2015). Türkiyede Pozitivizm ve İlk Yansımaları. *Turkish Studies*, 10(14), 635-656.
- Sayılı, A. (2010). *Bilim Tarihi* (ikinci baskı).Gündoğan Yayınları.

- Schafersman, S. D. (1991). An introduction to critical thinking. Retrieved January 2, 2008, from <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., Müller, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research*, 8 (2), 23-74.
- Schommer, M.; Brookhart, S.; Hutter, R. (2000). Understanding Middle Students' Beliefs About Knowledge And Learning Using A Multidimensional Paradigm, *The Journal Of Educational Research*, 94 (2), 120-127.
- Schopenhauer, A. (2012). Eristik Diyalektik Haklı Çıkma Sanatı. Ülkü Hıncal (çev.). Sel Yayıncılık.
- Schumacker R.E. ve Lomax R.G. (2004) "A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling", 2nd Edition, Mahwah, NJ Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Schunk, D. H. (1982). Effects of effort attributional feedback on children's perceived self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74, 548-556.
- Schunk, D. H. (1983). Ability versus effort attributional feedback: Differential effects on self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 75, 848-856.
- Schunk, D. H. (1984). Enhancing self-efficacy and achievement through rewards and goals: Motivational and informational effects. *Journal of Educational Research*, 78, 29-34.
- Schunk, D. H. (1985). Self-efficacy and classroom learning. *Psychology in the Schools*, 22(2), 208-223.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, 1, 173-208.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Schunk, D. H., Hanson, A. R. (1985). Peer models: Influence on children's self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 77, 313-322.
- Schunk, D. H., Hanson, A. R. ve Cox, P. D. (1987). Peer-model attributes and children's achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, 79, 54-61.
- Schunk, D. H., Miller, S. D. (2002). Self-Efficacy and Adolescents' Motivation. In *Academic Motivation of Adolescents* (sf:29-53). Information Age Publishing.
- Schunk, D.H. (2012). *Learning theories an educational perspective* (6th edition). Pearson Education.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G., Crawford, B.A. (2004). Developing Views of Nature of Science in an Authentic Context: An Explicit Approach to Bridging the Gap Between Nature of Science and Scientific Inquiry. *Science Teacher Education*, 88 (4), 610-645.

- Schwarz, B. B. (2009). Argumentation and Learning: In Argumentation and Education Theoretical Foundations and Practices. Mirza ve Clermont (ed.) Springer.
- Schwarz, B. B., Asterhan, S. C. (2008). Argumentation and reasoning. In Press for K. Littleton, C. Wood, ve J. Kleine Staarman (Eds). Elsevier Handbook of Educational Psychology: New Perspectives on Learning and Teaching. Elsevier Press.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., Ilya, M. (2003). Construction of Collective and Individual Knowledge in Argumentative Activity. *The Journal of the Learning Sciences*, 12 (2), 219-256.
- Scott, S. (2008). Perceptions of students' learning critical thinking through debate in a technology classroom: A case study. *The Journal of Technology Studies*, 34(1), 39-44.
- Seferoğlu, S. S., Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Selen, N. (1987). Söz Söyleme Sanatının Tarihsel Gelişimi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 29, 1-4.
- Seung, E., Bryan, L.A., Butler, M.B. (2009). Improving Preservice Middle Grades Science Teachers' Understanding of the Nature of Science Using Three Instructional Approaches. *Journal of Science Teacher Education*, 20(2), 157-177.
- Sevgi, L. (2004). Bilim ve Teknolojinin Toplumsal Algılanması: Rakamlarla konuşmak ve Bilimde okur/yazarlık. *Türkiye Bilimler Akademisi Dergisi*, [http://www.emo.org.tr/ekler/f014b914ea5e7c0\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/f014b914ea5e7c0_ek.pdf) 'den alınmıştır.
- Shields, P. M. (1998). Pragmatism as a philosophy of science: A tool for public administration. *Research in Public Administration*, 4, 195-225.
- Siegel, H. (1989). The Rationality of Science, Critical Thinking, and Science Education. *History, Philosophy, and Science Teaching*, 80 (1), 9-41.
- Siegel, H., "Why Should Educators Care about Argumentation?" (1995). *Philosophy Articles and Papers*. 11.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne, J. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(10), 994-1020.
- Simon, S., Erduran, S., Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 235-260.
- Simon, S., Richardson, K., Amos, R. (2012). The Design and Enactment of Argumentation Activities. In *Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research*. (sf:97-117). Springer.
- Slavin, R. E. (2018). *Educational Psychology : Theory and Practice* (12th edition). NY : Pearson.

- Soysal, Y. (2015). A Critical Review: Connecting Nature of Science and Argumentation. *Science Education International*, 25 (4), 501-521.
- Sögütlü, İ. (2008). İki Farklı Epistemoloji İki Farklı Siyaset: Rasyonalist ve Ampirist Siyasetin Felsefi Temelleri. *Bilgi*, 17 (2), 27-50.
- Sternberg, R. J. (1986). Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement. National Institute of Education. Retrieved from <http://eric.ed.gov/PDFS/ED272882.pdf>.
- Sternberg, R. J., Williams, W. M. (2009). Educational Psychology (2nd Edition). Allyn & Bacon.
- Stoilescu, D. (2016). Aspects of theories, frameworks and paradigms im mathematics education research. *European Journal of Scienceand Mathematics Education*. 4 (2), 140-154.
- Stranieri, A., Zeleznikow, J., Yearwood, J. (2001). Argumentation structures that integrate dialectical and non-dialectical reasoning. *The Knowledge Engineering Review*, 16 (4), 331–348.
- Strecher, V. J., DeVellis, B., Becker, M., Rosenstock, I. (1986). The Role of Self-Efficacy in Achieving Health Behavior Change. *Health Education Quarterly*, 13 (1), 73-91.
- Sumranwanich, W., Yuenyong, C. (2014). Graduate students' concepts of nature of science (NOS) and attitudes toward teaching NOS. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2443- 2452.
- Swartz, R. J., Perkins, D. N. (1990). Teaching Thinking Issues and Approaches: Routledge.
- Swartz, Robert J., and David N. Perkins 1990. Teaching thinking: Issues and approaches. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Şahinel, S. (2007). *Eleştirel Düşünme*. Pegem A Yayınları.
- Şen, S. N. (2016). Okul Öncesi Eğitimi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri, Empati Kurma Becerileri ve Mesleki Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Şenler, B., İrven, Ö. (2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Epistemolojik İnançları ile Sözde-Bilimsel İnançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 659-671.
- Şenşekerci, E., Bilgin, A. (2008). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *U.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (14), 15-43.
- Şimşek, L. (2008). Felsefesiz Bilim Olabilir Mi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 25-31.
- Şişman, M. (1998). Eğitim Yönetiminde Kuram ve Araştırmada Alternatif Paradigma ve Yaklaşımlar. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/108584> 'den alınmıştır.

- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2012). Using multivariate statistics. (6. baskı). Pearson.
- Takao, A. Y., Kelly, G. J. (2003). Assessment of Evidence in University Students' Scientific Writing. *Science & Education*, 12, 341–363.
- Takao, A. Y., Prothero, W. A., Kelly, G. J. (2002). Applying Argumentation Analysis to Assess The Quality of University Oceanography Students' Scientific Writing. *Journal of Geoscience Education*, 50 (1), 40-48.
- Tartuk, M. (2015). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme ve Empati Kurma Eğilimlerinin Araştırılması. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Taşar, M. F., 2003. Teaching History And The Nature of Science in Science Teacher Education Programs, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 30-42.
- Taşkaya, S. M., Sürmeli, H. (2014). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Kullandıkları Öğretim Yöntemlerin Değerlendirilmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 169-181.
- Taşkın Ö., Çobanoğlu E., Apaydın Z., Çobanoğlu, H., Yılmaz, B., Şahin, B. (2006). Lisans Öğrencilerinin Kuram (Teori) Kavramını Algılayışları, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 35-51.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., Tüysüz, C. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları Teori Yasa ve Hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 363 – 370.
- Tawil, M. A. (2016). Classroom Debates: A Tool to Enhance Critical Thinking in Science. Montana State University. Master Thesis.
- Terzi, A.R. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Araştırma. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 298-311.
- Tezci, E., Uysal, A. (2004). Eğitim Teknolojisinin Gelişimine Epistemolojik Yaklaşımların Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (2), 158-164.
- Tezel, Ö., Yılmaz, G. (2017). Türkiye’de Argümantasyona Dayalı Fen Bilimleri Öğretimi Çalışmalarından Bir Derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 146-160.
- Timur, T. (2011). *Felsefe, Toplum Bilimleri ve Tarihçi*. Yordam Kitap.
- Topdemir H. G. (2010). Isaac Newton ve Bilim Devrimi. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 86-91.
- Topdemir, H. G. (2011). Isaac Newton ve Bilimsel Usavurma Kuralları. *Bilim ve Teknik*, 72-75.
- Topdemir, H. G. (2012). Ortaçağ Uygarlıklarında Bilgi ve Bilim. *Bilim ve Teknik*, 72-75.

- Topdemir, H. G. (2013). Rönesans Döneminde Bilim. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 72-75.
- Topuz, F. (2014). Öğrenme Stillерinin ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Torun, N. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki İlişki. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. (2004). Reasoning in Theory and Practice. *Informal Logic*, 24 (2), 111-114.
- Toyran, G. (2015). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yaratıcı düşünme Düzeylerinin ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Tufan, E. (2007). Müzik Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkında Görüşleri. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (3), 99-105.
- Turan, G. (2010). Karl R. Popper, Thomas S. Kuhn ve Paul K. Feyerabend'in Bilgi Kuramlarında Bilim Eleştirisi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Turgut, H. (2005). Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden Bilimin Doğası ve Bilim Teknoloji Toplum İlişkisi Boyutlarının Gelişimine Etkisi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Turgut, H. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgi ve Yöntem Algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 165-184.
- Turner, S., Sullenger, K. (1999). Kuhn in the Classroom, Lakatos in the Lab: Science Educators Confront the Nature-of-Science Debate. *Science, Technology, & Human Values*, 24 (1), 5-30.
- Tümay, H., Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (3), 105-119.
- Türk, C., Yıldırım, B., Bolat, M., İskeleli, N.O. (2018). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri. *Anemon Muş Alpaslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 115-121.
- Türk, D. (2012). Eleştirel Gerçeklik Üzerine. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67 (3), 189 – 217.
- Türkaslan, M. (2014). Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi: Gaziantep İli Örneği. Zirve Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.



- Türkmen, H., Kaya, E. (2017). Bilimin Doğası Anlayış Farklılıkları Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Karşılaştırması. *Turan-Sam Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 9 (36), 53-59.
- Türkmen, L., Yalçın, M. (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 3(1). 189-195.
- Türkmen, N. (2014). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Yaratıcılık Düzeylerinin Karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Unat, Y. (2012). Bilimsel Bilginin Ortaya Çıkışı ve İlk Uygarlıklarda Bilim. file:///C:/Users/user/Downloads/Bilimsel%20Bilginin%20Ortaya%20%20C3%87%20%20B1%20ve%20%20C4%B0lk%20Uygarl%20Uygulama%20Bilim.html 'den alınmıştır.
- Ural, Ş. (2009). Bilim Felsefesinin Amacı veya Bilim Felsefesinin Felsefesi. Felsefe Arkivi, 29. İstanbul.
- Usher, E. L., Schunk, D.H. (2018). Social Cognitive Theoretical Perspective of Self-regulation. In Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance. 2nd. Edition. Routledge.
- Ünver, A., Yürümezoğlu, K. (2009). A Teaching Strategy for Developing the Power of Observation in Science Education. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 105-119.
- van Eemeren, F. H., Garssen, B., Krabbe, E. C., Henkemans, A. F. S., Verheij, B., Wagemans, J. H. (2014). Handbook of Argumentation Theory. Springer.
- van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. (2004). A Systematic Theory of Argumentation the Pragma-Dialectical Approach. Cambridge University Press.
- van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. ve Snoeck Henkemans, F. (1996). Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- van Eemeren, F.H., Garssen, B., Krabbe, E.C.W., Snoeck Henkemans, F.A., Verheij, B., Wagemans, J.H.M. (2014). Handbook of Argumentation Theory. Springer Netherlands.
- van Eemeren, F.H., Grootendorst, R. (1999). Developments in argumentation theory. 43-57. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Walton, D. (2006). Examination dialogue: An argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics*, 38 (5), 745-777.
- Walton, D. (2006). Fundamentals of Critical Argumentation: Critical Reasoning and Argumentation. Cambridge University Press.

- Wood, R., Bandura, A. (1989). Social Cognitive Theory of Organizational Management. *The Academy of Management Review*, 14 (3), 361-384.
- Woolfolk, A. (2016). Educational Psychology, 13.Baskı., Allyn & Bacon, Boston, MA.
- Yakmacı Güzel, B., Erduran, S., Ardaç, D. (2009). Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26 (2),
- Yalçın, A.S., Yalçın, S. (2011). Analyzing elementary teachers' views on the nature of science according to their academic levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15, 942–946.
- Yalçın, S. A., Kahraman, S., Açıslı, S., Yılmaz, Z. A. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Görüşlerinin Tespit Edilmesi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (2), 181-197.
- Yalçın, Ş. (2016). Neyi Bilebiliriz. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (2), 7-20.
- Yalvac, B., Tekkaya, C., Cakiroglu, J., Kahyaoglu, E. (2007). Turkish Pre-Service Science Teachers' Views on Science–Technology–Society Issues, *International Journal of Science Education*, 29(3), 331-348.
- Yardımcı, A. B. (2018). Bilimde Sınır Çizme Problemi: Popper, Lakatos, Kuhn ve Sonrası. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. Çağdaş yaşam çağdaş insan. Can. G. (Ed.). (ss. 154- 162). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Yazon, A. D. (2018). Self-Esteem, Self-Efficacy, and Academic Performance of Teacher Education Students in one State University in the Philippines. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 7(11), 1761-1765.
- Yeh, S. S. (1998). Empowering Education: Teaching Argumentative Writing to Cultural Minority MiddleSchool Students. *Research in the Teaching of English*, 33, 49-83.
- Yenice, N., Ceren-Atmaca, A. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin ve Bilimsel Bilginin Doğasına Yönelik Bilgi ve Görüşlerinin Belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(4), 366-393.
- Yenice, N., Özden, B., Balcı,C. (2015). Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 17(1), 237-281.
- Yıldırım, B. (2010). Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğrenci Hemşirelerde Eleştirel Düşünme Gelişimine Etkisi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Yıldırım, C. (1974). *100 Soruda Bilim Tarihi*. Gerçek Yayınevi.

- Yıldırım, H.İ., Şensoy, Ö. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 611-648.
- Yıldız, F. H. (2014). John Dewey'in Eğitim Görüşleri ve Türk Eğitim Sistemine Etkileri. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Yılmaz, B. (2017) Sınıf Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme ve Yanal Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Yoldaş, C. (2009). Çevre Bilimi Dersinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri, Erişileri ve Tutumlarına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Zabit, M.N.M. (2010). Problem-Based Learning On Students' Critical Thinking Skills In Teaching Business Education In Malaysia: A Literature Review. *American Journal of Business Education*. 3 (6), 20-32.
- Zare, P., Othman, M. (2015). Students' Perceptions toward Using Classroom Debate to Develop Critical Thinking and Oral Communication Ability. *Asian Social Science*, 11(9), 158-170.
- Zayif, K. (2008). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Zhou, Q., Yan, C., Zhao, S., Liu, L., Xing, L. (2012). A preliminary investigation into critical thinking of in-service and pre-service middle school chemistry teachers in Shaanxi province of China. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13 (2), article 12.
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. Albert Bandura (Ed.), *Self Efficacy in Changing Societies* içinde. (sf:202-232). Cambridge University Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82–91.
- Zohar, A., Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35 – 62.

## EKLER

### Ek 1. Üniversitelerden Uygulama İzinleri

Evrak Tarih ve Sayısı: 12/02/2019-E.4847



T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 28677689-302.08-E.11436  
Konu : İzin İşleri

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : a) EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'nın 26.01.2019 tarihli ve 89241861-302.08-E.9674 sayılı yazısı  
b) 11.12.2018 tarih ve E.22259 sayılı yazımız.

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Rabiya KIRAN tarafından "Sınıf Öğretmen Adaylarının Tartışmaya Yönelik Öz Yeterliklerinin, Bilimin Doğasına Yönelik İnanışlarının ve Eleştirel Düşünmelerinin Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi" adlı tez çalışması kapsamında Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğrencilerine anket uygulama talebimin uygun görüldüğüne dair Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Dekanlığından alınan ilgi (a) yazı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinize arz ederim.

e-irzalıdır  
Nagehan ŞAHİN  
Rektör a.  
Genel Sekreter

Ek: İlgi (a) yazı

Bu belgenin ağı elektronik imzalıdır. <https://sbs.msu.edu.tr/adresinden/JU/F67G-FASTUV> kodu ile doğrulayabilirsiniz.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI 48000  
KÖTEKLİ-MUĞLA  
Telefon No: (0252) 211-1251 / Faks No: (0252) 211-1254  
e-Posta: ogi-iz@msu.edu.tr İnternet Adresi: <http://www.oibh.msu.edu.tr/>

Bilgi için: Tuğba CEVİZCİ  
Telefon No: 0 252 2115433



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Fakültesi



Sayı :62297456-044/  
Konu :Anket - Rabia KIRAN

REKTÖRLÜK MAKAMINA  
(Genel Sekreterlik)

İlgi :Aydın Adnan Menderes Üniversitesi'nin 11/12/2018 tarih ve E.22259 sayılı yazısı.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Rabia KIRAN tarafından "Sınıf Öğretmen Adaylarının Tartışmaya Yönelik Öz Yeterliklerinin, Bilimin Doğasına Yönelik İnanışlarının ve Eleştirel Düşüncülerinin Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi" konulu tez çalışmasını, Fakültemiz Temel Eğitimi Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında uygulama isteği Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

**e-İmzalıdır**  
Prof. Dr. Erdiğ DURU  
Dekan Vekili

Ayrıntılı bilgi için lütfen : Sümeyye AKKUŞ

Tel: 0 (305) 8  
E-Posta

Faks: 0 (358) 0  
Elektronik Ad: <http://pbu.edu.tr/egitim/defau.aspx>

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



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 15563195-302.08.01- 232  
Konu : Rabia KIRAN

28.02.2019

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

- İlgi : a) 20.12.2018 tarihli ve 82493341-605.01-E.22259 sayılı yazınız.  
b) 24.12.2018 tarihli ve 15563195-302.08.01-900 sayılı yazınız.  
c) 14.02.2019 tarihli ve 82493341-605.01-E.2512 sayılı yazınız.  
ç) Üniversitemiz Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığının 27.02.2019 tarihli ve 85316909-399.99-15584 sayılı yazısı.

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Rabia KIRAN'ın "Sınıf Öğretmen Adaylarının Tartışmaya Yönelik Öz Yeterliklerinin Bilimin Doğasına Yönelik İnanışlarının ve Eleştirel Düşüncülerinin Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi" konulu araştırma kapsamında uygulama yapma isteğinin kendisinin takip etmesi koşuluyla uygun görüldüğüne dair Üniversitemiz Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığından alınan ilgi (ç) yazı fotokopisi ekte gönderilmektedir.  
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Uğur MALAYOĞLU  
Rektör  
Rektör Yardımcısı

Ek : İlgi (b) Yazı Sureti (1 sayfa)

## Ek 2. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği'nin İlk Hali

Değerli katılımcılar,

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının bilimsel tartışmaya yönelik öz-yeterliklerini belirlemektir. Sizlere bu amaca yönelik çeşitli maddeler sunulmuştur. Maddeleri dikkatli bir şekilde okuyup hiçbir maddeyi boş bırakmayacak şekilde size en uygun olanı işaretleyiniz. Cevaplarınız bilimsel bir çalışmaya katkı sağlayacaktır.

Samimiyetinize ve katkılarınıza teşekkür ederim.

Sınıf Eğitimi ABD. Yüksek Lisans Öğrencisi Rabia KIRAN  
E-posta: rabiaakrn@gmail.com

TARTIŞMAYA YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Elimdeki verileri kullanarak iddia oluşturmaya gayret ederim.					
2. Elimdeki verileri kullanarak iddia oluşturmada kendimi yeterli hissedirim.					
3. Elimdeki verilere göre iddia oluşturma konusunda kendime güvenirim.					
4. İddia oluşturmak için kuvvetli veriler toplamaya gayret ederim.					
5. Elde ettiğim verilerden birden fazla iddia oluşturmaya gayret ederim.					
6. Elimdeki verilerle iddia oluşturana kadar çalışmaya devam ederim.					
7. Elimdeki verilerden çıkarımlar yaparak iddia oluşturmak zor görünse de çalışmaya devam ederim.					
8. İddiaya uygun bir araştırmayı tasarlamada kendime güvenirim.					
9. İddiaya uygun bir araştırma tasarlamak zor olsa da yapmaya çalışırım.					
10. Ne kadar çaba harcasam da iddiaya uygun bir araştırma tasarlayamam.					
11. İddiaya uygun bir araştırma tasarlamaya gayret gösteririm.					

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
12. İddiaya kanıt oluşturmak için veri toplamaya gayret ederim.					
13. İddiamı desteklemek için veri toplamaya gayret ederim.					
14. İddiamı oluşturmak için bilimsel kaynaklardan veri toplamaya gayret ederim.					
15. İddiamı destekleyen en uygun veriyi bulmaya gayret ederim.					
16. İddiamı desteklemek için veri toplamada ısrarcı olurum.					
17. İddiamı uygun verilerle desteklemek için mücadele ederim.					
18. Topladığım verilerden iddiam ile ilgili çıkarımlar yapmaya gayret ederim.					
19. Topladığım verilerden iddiam ile ilgili çıkarım yapma konusunda kendime güvenirim.					
20. İddiamı oluştururken bilimsel verilerden çıkarımlar yapmaya gayret ederim.					
21. Bilimsel verilerden çıkarımlar yaparak iddiamı oluşturmada kendimi yeterli hissederim.					
22. Topladığım veriler ile iddiamı ilişkilendirebilme konusunda kendime güvenirim.					
23. İddiam ve topladığım veriler arasında ilişki kurmaya gayret ederim.					
24. İddiam ile topladığım veriler arasında bağlantı kurmak için sabırla çalışmaya devam ederim.					
25. İddiaya kanıt oluştururken istatistiki verilerden yararlanmaya gayret ederim.					
26. İddiamın kabul edilebilirliğini arttırmak için kanıt oluşturmaya gayret ederim.					



	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
27. Önceki bilgilerimden çıkarımlar yaparak yeni bilgiler oluşturmada kendime güvenirim.			✓		
28. Önceki bilgilerimden çıkarımlar yaparak iddiam üzerine düşünmeye gayret ederim.					
29. Tartışmada öne sürülen iddiaların kabul edilebilir olup olmadığını anlamaya gayret ederim.		✓			
30. İddiaya kanıt oluşturmak için birden fazla veri toplamaya gayret ederim.		✓			
31. İddiaya kanıt oluşturmak için topladığım veriler arasında karşılaştırma yapmaya gayret ederim.					
32. İddiaya yönelik oluşturduğum kanıtların güçlü olması için gayret ederim.					
33. İddiaya yönelik oluşturduğum kanıtları iyileştirme konusunda kendime güvenirim.					
34. İddiaya yönelik oluşturduğum kanıtlar yetersiz gelirse, iyileştirmek için çaba gösteririm.	✓				
35. İddiaya kanıt oluştururken deneysel ve gözlemsel çalışmaları incelemeye gayret ederim.					
36. İddiaya yönelik oluşturduğum kanıtların doğrulanabilir olmasına gayret ederim.			✓		
37. İddiamı güçlendirmek için destekleyiciler sunmaya gayret gösteririm.					
38. Farklı destekleyiciler arasından iddiama en uygun olanı seçmede kendime güvenirim.		✓			
39. Araştırmamdan elde ettiğim destekleyicileri iddiamı desteklemek için kullanmaya gayret ederim.					
40. İddiamı güçlendirmek için araştırmamdan elde ettiğim destekleyicileri kullanmada kendime güvenirim.					
41. Destekleyicilerin iddiamı nasıl güçlendirdiğini açıklamaya gayret ederim.					

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
42. Destekleyicilerin iddiamı nasıl güçlendirdiğini açıklamada kendime güvenirim.					
43. İddiamı güçlendirmek için bilimsel kaynaklardan destekleyici bulmaya gayret ederim.					
44. İddiama yönelik güçlü destekleyiciler bulmaya gayret ederim.					
45. İddiamı desteklemek için farklı destekleyiciler arasından birini kullanmak benim için yeterlidir.					
46. İddiamı güçlendirmek için farklı destekleyiciler sunmak uğraştırıcı bir iştir.					
47. İddiamı güçlendirmek için bilimsel kaynaklardan destekleyici kullanmada ısrarcı olurum.					
48. İddiamı güçlendirmek için birden fazla destekleyici sunmak zor görünse de sabırla devam ederim.					
49. İddia ve kanıtlarımı sınıf arkadaşlarımla rahatlıkla paylaşabilirim.					
50. Bilimsel kaynaklardan edindiğim bilgileri iddiam ile karşılaştırmada kendime güvenirim.					
51. Argümanları değerlendirirken onların zayıf ve güçlü yönlerini bulmada kendime güvenirim.					
52. Diğer grupların iddiaları için uygun çürütücüler seçmede kendime güvenirim.					
53. İddiama çürütücü argümanlar sunulması beni korkutmaz.					
54. İddiama yönelik bir çürütücü sunulursa tartışmaya devam edemem.					
55. Edindiğim bilgilerle iddiamın benzer yönlerini bulma konusunda kendime güvenirim.					
56. Edindiğim bilgilerle iddiamın farklı yönlerini bulma konusunda kendime güvenirim.					

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
57. İddiamı bilimsel kaynaklardaki sonuçlarla karşılaştırmaya gayret ederim.					
58. İddiamı bilimsel gerçeklerle karşılaştırma konusunda kendime güvenirim.					
59. İddiamı destekleyerek karşı tarafı ikna etme konusunda kendime güvenirim.					
60. İddiamın doğruluğunu savunmak için kendime güvenirim.					
61. Arkadaşlarımı iddiamın doğruluğuna ikna etmede kendime güvenirim.					
62. Arkadaşlarımın sunduğu kanıtların sağlamlığını anlama konusunda kendime güvenirim.					
63. Arkadaşlarımla yaptığım tartışmaların sonucu ne olursa olsun iddiamdan vazgeçmem.					
64. Arkadaşlarımın iddiaları benim iddiamdan daha güçlü görünürse iddiamdan vazgeçerim.					
65. Arkadaşlarımı iddiamın doğruluğuna ikna edemeyeceğimi düşünürsem tartışmayı hemen bırakırım.					
66. Arkadaşlarımla yaptığım tartışmalar sonunda düşüncelerimin değişip değişmediğini açıklamada kendime güvenirim.					
67. Tartışma sonunda düşüncelerimin değişip değişmediğini izah etmeye gayret ederim.					
68. Kendi düşüncelerimin değişimini sözlü olarak açıklamada kendime güvenirim.					
69. Düşüncelerimin değişimini yazılı olarak açıklamada kendime güvenirim.					
70. Fikirlerimin niçin değiştiğini açıklamada kendime güvenirim.					

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
71. Fikirlerim ve gerçek yaşam arasında güçlü bir bağlantı kurmaya gayret ederim.					
72. Gerçek yaşam ve fikirlerim arasında güçlü bir bağlantı kurmada kendime güvenirim.					
73. Çalışmamın sonunda araştırmamla ilgili yeni sorular oluşturabilmede kendime güvenirim.					

Ek 3. Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği Son Hali (TyÖÖ)

Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.Elimdeki verileri kullanarak iddia oluşturmada kendimi yeterli hissedirim.					
2. İddiamı desteklemek için veri toplamaya gayret ederim.					
3.İddiama uygun bir araştırmayı tasarlamada kendime güvenirim.					
4.Farklı destekleyiciler arasından iddiama en uygun olanı seçmede kendime güvenirim.					
5. İddiamı destekleyen en uygun veriyi bulmaya gayret ederim.					
6.Topladığım verilerden iddiam ile ilgili çıkarımlar yapmaya gayret ederim.					
7.Önceki bilgilerimden çıkarımlar yaparak yeni bilgiler oluşturmada kendime güvenirim.					
8.İddiama kanıt oluşturmak için topladığım veriler arasında karşılaştırma yapmaya gayret ederim.					
9.İddiama yönelik oluşturduğum kanıtları iyileştirme konusunda kendime güvenirim.					
10. Önceki bilgilerimden çıkarımlar yaparak iddiam üzerine düşünmeye gayret ederim.					
11.Destekleyicilerin iddiamı nasıl güçlendirdiğini açıklamada kendime güvenirim.					
12. İddia oluşturmak için kuvvetli veriler toplamaya gayret ederim.					
13. İddiamı bilimsel gerçeklerle karşılaştırma konusunda kendime güvenirim.					
14. İddiam ile topladığım veriler arasında bağlantı kurmak için sabırla çalışmaya devam ederim.					
15.Topladığım veriler ile iddiamı ilişkilendirebilme konusunda kendime güvenirim.					
16. Tartışmada öne sürülen iddiaların kabul edilebilir olup olmadığını anlamaya gayret ederim.					
17. İddiamı uygun verilerle desteklemek için mücadele ederim.					
18. İddiama yönelik oluşturduğum kanıtlar yetersiz gelirse, iyileştirmek için çaba gösteririm.					

<b>Tartışmaya Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği</b>	<b>Kesinlikle Katlıyorum</b>	<b>Katlıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
19.İddiamı oluşturmak için bilimsel kaynaklardan veri toplamaya gayret ederim.					
20. İddiamın doğruluğunu savunmak için kendime güvenirim.					
21. İddiama kanıt oluşturmak için veri toplamaya gayret ederim.					



<b>Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği</b>	<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
1. Sorulara çözüm yolu ararken çok yönlü düşünürüm.					
2. Bir şey düşünürken yeterince analiz yaparım.					
3. Bir konu hakkında detaylı düşünürüm.					
4. Bir konuya farklı bakış açılarıyla bakarım.					
5. Bir konu hakkında ortaya alternatif seçenekler sunarım.					
6. Düşünmeye yeterli zaman ayırırım.					
7. Düşüncelerimi ifade ederken birçok kanıtlarla desteklerim.					
8. Bir düşüncüyü benimsemeden önce birçok faktörü dikkate alırım.					
9. Bir konunun altında başka alt konu başlıklarının olup olmadığını araştırırım.					
10. Bir konu ile ilgili temel ve güçlü kavramları öğrenmeye çalışırım.					
11. Bana aktarılan düşüncelere dönüt veririm.					
12. Düşüncelerimi aktarırken konu ile ilgili sorular sorarım.					
13. Bir konu hakkında yeterince araştırma yaparım.					
14. Bir konuda yeterli bilgi sahibi olmak isterim.					
15. Düşüncelerim ile ilgili dönütleri dikkate alırım.					
16. Karşımdaki düşüncesini açıklarken yeterli zaman veririm.					
17. Düşüncelerimi zıt düşüncelerle karşılaştırırım.					
18. Düşüncelerimi açıklarken karşımdaki kişinin düzeyini dikkate alırım.					
19. Bir görüşü kabul ederken sorgulamadan doğruluğuna inanırım.					
20. Yorum yaptığım her konuda hatasız bilgi sahibi olduğuma inanırım.					
21. Uzmanların her dediği doğrudur.					

<b>Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği</b>	<b>Kesinlikle Katlıyorum</b>	<b>Katlıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
22. Düşüncemi belirtirken tek bir disiplinden yararlanırım.					
23.Çevremdekiler dar görüşlü olduğumu söylerler.					
24.Bir fikir bana göre siyah ya da beyazdır. Gri yoktur.					
25.Sahip olduğum düşünce, inanç ve değerlerimi asla değiştirmem.					
26.Düşüncelerimi oluştururken kaynağını sorgulamadan bilgiyi kabul ederim.					
27.Bir konu hakkında yeterince araştırma yapmadan karar veririm.					
28. Sevdiğim insanların düşüncelerini doğru kabul ederim.					
29. Genellikle çok acele karar veririm.					
30.İfadelerde mutlak gerçeğe inanırım.					
31.Düşüncelerim, ifade etmek istediğim anlamı açıkça belirtir.					
32.Düşüncelerim akla yatkındır.					
33.Düşüncelerimi açık bir şekilde ifade ederim.					
34.Karşımdaki kişinin düşüncelerini önemserim.					
35.Düşüncelerimi ifade ederken amacımı belirtirim.					
36.Düşüncelerimi benzer/paralel düşüncelerle desteklerim.					
37.Düşüncelerim gerçek hayata uygundur.					
38. Karşımdaki kişinin düşüncelerine saygı duyarım.					
39.Düşüncelerimi sade bir hale getirdikten sonra açıklarım.					
40.Düşüncelerim başkaları tarafından genellikle yanlış anlaşılır.					
41.Düşüncelerimi yanlış anlaşılacak şekilde aktarırım.					
42.Düşüncelerimin doğru aktarıldığını karşımdaki insana ne anladığını sorarak kontrol ederim.					



Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Bir bilgi bilimsel ise kesin olarak <u>kanıtlanmıştır</u> ve artık <u>değişmez</u> .					
2. “Serbest bıraktığım cisim yere düştü” diyen öğrenci, yaptığı bir <u>gözlemi</u> ifade etmiş olur.					
3. Bilim insanların <u>basamaklarını</u> sırasıyla takip ettikleri <u>tek bir bilimsel yöntem</u> vardır.					
4. Bilim insanları, ellerindeki verilerden sonuca giderken <u>yaratıcılıklarını</u> ve <u>hayal güçlerini</u> kullanırlar.					
5. Bilim sadece <u>doğrudan gözlenebilen</u> olayları konu edinir.					
6. Bilim, <u>toplumsal değerlere</u> (politik, dini, felsefi vb.) <u>bağımlıdır</u> ve gelişim sürecinde bu değerlerden <u>etkilenir</u> .					
7. Bilim, <u>doğanın işleyişinin</u> anlaşılacağı <u>kabulüne</u> dayanır.					
8. Bilimsel araştırmalar doğru yapılsalar bile, bu araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler gelecekte <u>değişebilir</u> .					
9. Farklı bilim insanları <u>aynı verilere</u> sahipse <u>aynı sonuca</u> ulaşırlar.					
10. Bilimsel <u>teoriler</u> , doğrudan gözlenemeyen varlıklarla ilgili, belirli varsayımlara dayalı <u>açıklamalar</u> dır.					
11. Bilimsel <u>teoriler</u> kanıtlanıp, bilim dünyası tarafından <u>kabul gördükten</u> sonra bilimsel <u>kanunlara dönüşürler</u> .					
12. Bilim insanların çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar üzerinde <u>kişisel duygu</u> ve <u>düşüncelerinin</u> bir etkisi <u>yoktur</u> .					
13. Azot gazının sıkışma-genleşme özelliği olduğunu tespit eden öğrenci, “Azot gazı boşluklu yapıdadır” dediğinde bir <u>gözlemini</u> ifade etmiş olur.					
14. Bilimsel <u>kanunlar</u> , kesin olarak ispatlanmış bilimsel iddialardır.					
15. Bilimsel deneylerle bir sonuca ulaşılmışsa, bu sonuç <u>kesinlikle doğrudur</u> .					
16. Bilim, insan yaşamıyla ilgili <u>bütün sorulara cevap veremez</u> .					
17. Bilimsel çalışmalarda <u>yaratıcılık</u> ve <u>hayal gücü</u> de kullanılır.					

<b>Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</b>	<b>Kesinlikle Katılıyor</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
18.Bilimsel çalışmalar, toplumların kültürlerinden ve değer yargılarından etkilenir.					
19.Farklı bilim dallarında farklı bilimsel yöntemler kullanılır.					
20.Bilim insanları geliştirdikleri hücre teorisinden artık kesin olarak emindirler.					
21.Serbest bıraktığı cismin “Yerçekimi kuvveti yüzünden düştüğünü” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.					
22.Doğrudan deney konusu yapılamayan bir iddia, bilimsel olamaz.					
23.Yeni bilimsel teoriler ortaya atıldıkça bilim insanları ellerindeki verileri yeniden yorumlayarak iddialarını değiştirebilirler.					
24.Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini sadece deneylerini tasarlarken kullanırlar.					
25.“Metal bir kaşığı ısı kaynağına tuttuğunda ısındığını” söyleyen öğrenci bir gözlemini ifade etmiş olur.					
26.Bilim, bilimsel kanunların evrenin her yerinde aynı şekilde geçerli olduğu kabulüne dayanır.					
27.Bilimsel kanunlarda ele alınan olayları açıklamak için bilimsel teoriler kullanılır.					
28.Bilim aklımıza gelebilecek bütün sorulara cevap bulabilir.					
29.Bilim varlıkların, olayların ve süreçlerin sistematik olarak gözlenmesi işleminden ibarettir.					
30.Bilimsel bilgi ancak teknoloji geliştikçe değişir.					
31.Bilimsel teoriler doğrudan test edilebilirler.					
32.Bilimsel araştırmalarda doğru sonuca ulaşılabilme için problemi belirleme-veri toplama-hipotez kurma-deney yapma basamakları sırasıyla izlenmelidir.					
33. Bilim insanları başarılı olabilmek için önyargısız davranırlar ve dini, kültürel, felsefi vb. değerlerden bağımsız çalışırlar.					

<b>Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği</b>	<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
34. Bilimsel açıklamalarda <u>sadece doğal etkenlere yer verilir, doğaüstü güçlerden (Tanrı, melekler vb.) bahsedilmez.</u>					
35. Bilimsel bir teori belirli olayların <u>nedenini açıklamaya çalışır.</u>					
36. Cinler, melekler gibi <u>doğaüstü</u> varlıklar bilimin inceleme <u>konusu olamaz.</u>					
37. “Bohr Atom Modeli”nde yer alan <u>yörüngeler</u> ve <u>enerji seviyeleri</u> gibi açıklamaların oluşturulabilmesi için <u>yaratıcılık</u> gerekir.					

Ek 4. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği

Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1- Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.					
2- Bir problemi çözemediğimde onunla uğraşmaktan vazgeçerim.					
3- Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.					
4- Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.					
5- Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.					
6- Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.					
7- Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.					
8- Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.					
9- Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
10- Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.					
11- Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.					
12- Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.					
13- Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
14- Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					
15- Derste yapmak istediğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.					
16- Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.					
17- Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.					
18- Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.					
19- Öğretmenin konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.					
20- Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.					
21- Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.					
22- Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.					

## Ek 5. Arařtırmacılarđn Ölçek Uygulama İzinleri

← 📧 📧 📧 📧 📧 📧 📧 📧 264 ileti dizisinden 2. < > 📧

**Rabia Kiran** <rabiaakrn@gmail.com> 8 Ocak Sal 22:12 (3 gün önce) ☆ ↵  
Alıcı: Baybek ▾  
Merhaba hocam,  
Ben Adnan Menderes Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Rabiya KIRAN.  
"Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tartıymaya Yönelik Öz Yeterliklerinin, Bilimin Doğasına Yönelik İnançlarının ve Eleştirel Düşünmelerinin Yapısal Eğiik Modeliyle İncelenmesi" isimli tez çalışmam için "Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği"ni izinizle kullanmak istiyorum.  
İyi çalışmalar.

**Birsel Aybek** <aybekbirsel@gmail.com> 10 Ocak Per 18:47 (19 saat önce) ☆ ↵  
Alıcı: ben ▾  
Merhaba Rabia çğıir etik kurallar çevresinde tabiki kullanabilirsiniz  
İyi çalışmalar  
Yrd Doc. Dr. Birsel Aybek  
8 Oca 2019 Sal 21:12 tarihinde Rabia Kiran <rabiaakrn@gmail.com> şunu yazdı:  
xxx  
[Redacted content]

← 📧 📧 📧 📧 📧 📧 📧 📧 264 ileti dizisinden 3. < > 📧

(konu yok) 📧 [Belen Kutusu x]

**Rabia Kiran** <rabiaakrn@gmail.com> 8 Oca 2019 22:00 (3 gün önce) ☆ ↵  
Alıcı: isillozcan ▾  
Merhaba İsil hocam,  
Ben Adnan Menderes Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Rabiya KIRAN.  
"Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tartıymaya Yönelik Öz Yeterliklerinin, Bilimin Doğasına Yönelik İnançlarının ve Eleştirel Düşünmelerinin Yapısal Eğiik Modeliyle İncelenmesi" isimli tez çalışmam için "Bilimin Doğası İnançları Ölçeği"ni izinizle kullanmak istiyorum.  
İyi çalışmalar.

**İşil Özcan** 8 Oca 2019 22:02 (3 gün önce) ☆ ↵  
Alıcı: ben ▾  
Merhaba hocam. Ölçeği kullanabilirsiniz. Çalışmanızda kolaylıklar dilerim.  
iPhone'umdan gönderildi  
Rabia Kiran <rabiaakrn@gmail.com> şunları yazdı (8 Oca 2019 22:00):  
xxx

# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Rabiya KIRAN

Doğum Yeri ve Tarihi : BURSA / 09.01.1994

## Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği, 2016

Yüksek Lisans Öğrenimi: Adnan Menderes Üniversitesi, Sınıf Eğitimi, 2019

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

## İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Yok

## İletişim

E-posta Adresi : rabiakrn@gmail.com

Tarih : 23.08.2019