

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
2014-YL-051

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN
DOĞASI VE ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK
İNANÇLARI

Makbule KUBİLAY

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Makbule KUBİLAY tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-Yeterlik İnançları” başlıklı tez, 22.08.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT	ADU	
Üye : Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ	ADU	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU	ADU	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde 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.

22/08/2014

Makbule KUBİLAY

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA VE ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN ÖZ-YETERLİK İNANÇLARI

Makbule KUBİLAY

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT
2014, 129 sayfa

Bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemek ve bu inançların çeşitli değişkenlere göre değişip değişmediğini tespit etmektir. Araştırmada betimsel türde tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma örneklemini 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes, Dokuz Eylül, Muğla Sıtkı Koçman ve Uşak Üniversitesi'ndeki Fen ve Teknoloji Anabilim Dalının birinci ve dördüncü sınıfında öğrenim gören 547 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında tüm branşlarda öğrenim gören öğretmen adayları ve öğretmenler için geliştirilen 30 madde ve iki faktörden oluşan 5'li Likert tipi Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik Ölçeği ve 7 maddelik Kişisel Bilgi Formu araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Güvenirlik analizi sonucunda ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.75 olarak bulunmuştur. Ölçeğin yapı geçerliğini ve faktörlerini belirlemek için faktör analizi KMO ve Barlett Testi kullanılmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin “Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik İnancı” ve “Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnancı” olmak üzere iki faktörden oluştuğu bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine, mezun oldukları lise türüne, bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini görüp görmemelerine ve bilimin doğasına ilişkin bilgisinin yeterliğine göre anlamlı farklılık gösterdiği fakat cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öz-yeterlik, Öz-yeterlik İnancı, Bilimin Doğası, Bilimin Doğası Öz-yeterliği, Bilimin Doğası Öğretimi

ABSTRACT

THE SELF-EFFIACY BELIEFS OF PRESERVICE SCIENCE TEACHER TOWARDS THE NATURE OF SCIENCE AND TEACHING THE NATURE OF SCIENCE

Makbule KUBİLAY

Postgraduate Thesis, Department of Primary Education
Thesis supervisor: Associate Professor. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT
2014, 129 pages

The aim of this study is to detect the level of self efficacy beliefs towards the nature and teaching of science of science teacher candidates and whether these beliefs change according to various independent variables. Descriptive type Scannig model is used in the study. 547 teacher candidates of the first and fourth grade attending the Department of Science and Technology in 2013/2014 Educational year in Adnan Menderes, Dokuz Eylül, Muğla Sıtkı Koçman and Uşak University constitute the sapmling of study. The quintet Likert type The Self-efficacy Scale for the Nature and Teaching of Science (SNTS) consisting of 30 item and two factors and a seven item Personal Information Form are the data gathering tools of the study. The reliability parameter of the scale is 0.75 according to the reliability analysis result. Factor analysis to detect the structural validity of the scale and factors is made with KMO and Barlett test. The scale is found to be consisting of two factors as “the self efffiacy belief towards the nature of science” and “the self efficacy belief towards the teaching of science nature” as a result of the factor analysis made. It is identified that the self efficacy beliefs towards the nature and teaching of science of science teacher candidates show meaningful differences according to grade levels, the high school types they graduate, whether they choose the department intentionally, whether they have The Nature of Science and The History of Science lessons and the adequacy of their knowledge related to the nature of science as a result of the study.

Key-words: Self-efficacy, Self-efficacy Belief, Nature of Science, Nature of Science Self-efficacy, Teaching the Nature of Science

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında bana destek olan, umutsuzluğa düştüğüm anlarda beni cesaretlendiren, hiç bıkmadan beni dinleyen ve bilgileriyle bana yol gösteren tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimim boyunca beni bilimsel düşünmeye yönlendiren, yüksek lisans eğitimim süresince her ihtiyaç duyduğumda bana fikirlerinden ve deneyimlerinden yararlanma fırsatı veren saygıdeğer hocalarım Yrd. Doç. Dr. Burak FEYZİOĞLU'na, Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ'a ve Doç. Dr. Nilgün YENİCE'ye teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca araştırmada elde edilen verilerin analiz ve yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Soner ALADAĞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ölçeklerin uygulanma aşamasında çok yardımcı olan Adnan Menderes, Dokuz Eylül, Muğla Sıtkı Koçman ve Uşak Üniversiteleri Fen Bilgisi Öğretmenliği öğretim elemanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Beni bin bir zorlukla bugünlere getiren, her umutsuzluğa düştüğümde bana yürekte destek olan, maddi ve manevi bütün imkânlarıyla her zaman yanımda olan, hayatımda sahip olduğum en değerli insanlar annem Dilek KUBİLAY'a ve babam Gürsoy KUBİLAY'a ve her zaman yanımda olan canım kardeşim Miray'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ... ..	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Bilim Nedir?.....	5
1.3. Bilimsel Bilgi Nedir?	6
1.4. Bilimin Doğası Nedir?	8
1.5. Bilim Okur-Yazarlığı Nedir?	15
1.6. Bilimin Doğasının Programdaki Yeri ve Önem	18
1.7. Öz-yeterlik Nedir?.....	21
1.7.1. Yüksek ve Düşük Öz-yeterliğe Sahip Bireylerin Özellikleri	24
1.7.2. Öz-yeterlik İnancının Önemi.....	25
1.7.3. Öğretmen Öz-yeterliği.....	27
1.7.4. Öz-yeterliğin Öğretmen İçin Önemi.....	33
1.8. Problem Cümlesi	35
1.8.1. Alt Problemler... ..	36
1.9. Amaç ve Önem	36
1.10. Sayıtlılar... ..	37
1.11. Sınırlılıklar... ..	38
2. KAYNAK ÖZETLERİ	39
2.1. Bilimin Doğası ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar	39

2.1.1. Yurt Dışında Bilimin Doğası ile İlgili Yapılan Çalışmalar...	40
2.1.2. Yurt İçinde Bilimin Doğası ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	46
2.2. Öz-yeterlik ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar.....	53
2.2.1. Yurt Dışında Öz-yeterlik İnancı ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	54
2.2.2. Yurt İçinde Öz-yeterlik İnancı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	59
3. YÖNTEM.....	66
3.1. Araştırma Modeli.	66
3.2. Evren ve Örneklem.....	66
3.3. Veri Toplama Araçları.....	69
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	69
3.3.2. Bilimin Doğasına Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği	70
3.3.2.1. Madde Havuzu Oluşturma Aşaması	72
3.3.2.2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması	72
3.3.2.3. Ön Deneme Aşaması.	72
3.3.2.4. Geçerlilik ve Güvenirlilik Hesaplama Aşaması.....	73
3.4. Veri Çözümleme Teknikleri.	79
4. BULGULAR.	80
4.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular.....	80
4.2. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular	81
4.3. Üçüncü Alt Problemle İlgili Bulgular	82
4.4. Dördüncü Alt Problemle İlgili Bulgular.....	85
4.5. Beşinci Alt Problemle İlgili Bulgular.....	86
4.6. Altıncı Alt Problemle İlgili Bulgular.....	87
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	90
KAYNAKLAR.....	101
EKLER	123
ÖZGEÇMİŞ.....	129

SİMGELER DİZİNİ

AAAS	American Association for the Advancement of Science
BDÖİÖ	Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik Ölçeği
N	Veri sayısı
NOS	Nature of Science
NRC	National Research Council
NSTA	National Science Teacher Association
p	Anlamlılık Düzeyi
S	Standart sapma
S.H.	Standart Hata
sd	Serbestlik Derecesi
t	t-testi için t değeri
$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
Akt.	Aktaran
Min.	Minimum
Max.	Maksimum
vd.	ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Mc Comas vd. e göre bilimin doğası ile ilgili disiplinler.....	11
Şekil 1.2. Birey, davranış ve sonuç sürecinde öz-yeterlik inancı ve sonuç beklentisi.....	22
Şekil 3.1. Ölçek geliştirme aşamaları.....	71
Şekil 3.2. Faktör sayısını gösteren çizgi grafiği.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Bilimsel bilginin doğasının kategorileri ve özellikleri.....	12
Çizelge 1.2. Bilimin doğası unsurları ve bu unsurlara ilişkin doğru olmayan fikirler.....	13
Çizelge 1.3. Bilimin doğası unsurları ile fen ve teknoloji öğretim programları FTTÇ kazanımları arasındaki ilişki.....	20
Çizelge 1.4. Yüksek ve düşük öz-yeterliğe sahip bireylerin özellikleri.....	25
Çizelge 3.1. Fen ve tek. öğretmen adaylarının üniversitelere göre dağılımı.....	67
Çizelge 3.2. Fen ve tek. öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türlerine göre dağılımı.....	67
Çizelge 3.3. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre dağılımı.....	72
Çizelge 3.4. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre dağılımı.....	73
Çizelge 3.5. Verilerin faktör analizi için uygunluğunun incelenmesi.....	74
Çizelge 3.6. Bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik ölçeği maddelerinin faktör yük değerleri.....	76
Çizelge 4.1. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	80
Çizelge 4.2. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	81
Çizelge 4.3. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının sınıf düzeyine göre t-testi sonuçları.....	81
Çizelge 4.4. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının sınıf düzeyine göre t-testi sonuçları.....	82
Çizelge 4.5 Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türüne göre ANOVA sonuçları.....	83
Çizelge 4.6. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının mezun oldukları lise türüne göre durumunu betimleyici istatistikler.....	83

Çizelge 4.7. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türüne göre ANOVA sonuçları.....	84
Çizelge 4.8 Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının mezun oldukları lise türüne göre durumunu betimleyici istatistikler.....	84
Çizelge 4.9. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre t-testi sonuçları.....	85
Çizelge 4.10. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre t-testi sonuçları.....	86
Çizelge 4.11. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının BDBT dersini yeterli bulup bulmamalarına göre t-testi sonuçları.....	86
Çizelge 4.12. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının BDBT dersini yeterli bulup bulmamalarına göre t-testi sonuçları.....	87
Çizelge 4.13. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemeye göre t-testi sonuçları.....	88
Çizelge 4.14. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemeye göre t-testi sonuçları.....	88

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Kişisel Bilgi Formu.....	123
Ek 2. Bilimin Doğası ve Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği.....	124
Ek 3. Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi.....	126
Ek 4. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi.....	127
Ek 5. Uşak Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi.....	128

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda bilim ve teknolojideki büyük ilerleme buna ayak uydurmayı da beraberinde getirmektedir. Bu uyum, bireylerin bilimdeki gelişim ve değişimlerle ilgili eğitilmesi ile mümkün olacaktır. Toplumların ilerleyebilmesi için bireylerin bilim okuryazarı olmaları gerekmektedir. Bilim okuryazarı birey bilimin temel kavramlarını, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını, bu bilgileri toplumun gelişimi için kullanmayı bilen bireydir. Bilimde istenilen ilerlemeyi sağlayabilmemiz için öncelikle toplumumuzda bilimin doğasını anlayan, bilim okur-yazarı birey sayısını arttırmalıyız. Bunun yolu da eğitim-öğretim yuvası olan okullarımızdan geçmektedir.

Bilim okuryazarı birey olabilmenin en önemli ön koşullarından biri, bilimin doğasını özümsemektir. Bilimin doğasının anlaşılması bilim okuryazarlığının en önemli ön şartlarından biridir (McComas, Clough ve Almazroa, 1998). Bu sebeple “bilimin doğasının anlaşılması” fen bilgisi programlarının en önemli hedefleri arasında yer almaktadır (National Science Teacher Association (NSTA), 1982; Collette ve Chiappetta, 1987; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990, 1993; National Research Council [NRC], 1996; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Bilimin doğasını bilen, bilim okuryazarı bireylerin yetişebilmesi için de toplumumuzun bilimin doğasına yönelik öz-yeterliği yüksek öğretmenlere ihtiyacı vardır. Öğretmenlerin kendi alanlarında öz-yeterliğinin yüksek olması gerektiğini, birçok araştırmacı ortaya koymuştur (Klausmeier ve Allen, 1978; Ashton, 1984; Riggs ve Enochs, 1990; Tschannen-Moran, Wolfolk-Hoy ve Hoy, 1998; Gökçe, 2000; Yılmaz vd., 2004; Önen ve Öztuna, 2005; Yılmaz ve Çokluk Bökeoğlu, 2008; Özenoğlu Kiremit ve Gökler, 2010).

Yurtiçi ve yurtdışında, birçok öğretmen özellikleri ve öğretim yöntem-teknikleri ile ilgili öz-yeterlik araştırması yapılmıştır (Gibson ve Dembo, 1984; Ramey ve Shroyer, 1992; Woolfolk, 2000; Kurt, 2012; Balcı, 2013; Saracaloğlu ve Yenice, 2013). Ancak Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin sahip olması gereken en önemli unsurlardan olan bilimin doğasına yönelik bir öz-yeterlik çalışması bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında bilimin doğası ve öz-yeterlik arasındaki

bağlantının üzerinde durulmak istenmesinin sebebi; bu iki etmen arasındaki ilişkinin, öğretmenin bilimsel düşünebilen, bilimi seven, bilimi çözümleyebilen öğrenciler yetiştirebilmesinde en önemli etkenlerden biri olmasıdır.

Öz-yeterlik inancı öğretmenlerin yeterliliklerini etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Bir öğretmen alanında ne kadar bilgili olursa olsun öz-yeterlik inancından yoksun olduğunda derslerinde verimli olması beklenemez. Bu nedenle de öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır. Öğretmenin öz-yeterlik inancı ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve öğretmen öz-yeterliliğinin öğrenci başarısını ve tutumunu olumlu olarak etkilediği görülmüştür. Ayrıca öğretmenin öz-yeterlik inancı, onun sınıf içi davranışlarını, yeni fikirlere açık olmasını ve öğretmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmesiyle doğrudan ilgili olduğu bulunmuştur (Gibson ve Dembo, 1984; Lewitt, 2001; İsrail, 2007). Araştırmalardan da anlaşılacağı gibi öz-yeterlik kavramı öğretmen için her alanda önemlidir. Bu nedenle öğretmenlerin bilimin doğası hakkında öz-yeterlik inancı yüksek olursa bilimsel düşünebilen öğrenciler yetiştirme olasılığının da yüksek olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançları belirlenmeye ve eğitim fakültelerinin bu konudaki yeterliğe katkıları ortaya konulmuştur.

Ülkemizin bilimsel düşünme bakımından istediğimiz konumda olup olmadığını anlamak için birçok araştırma yapılmıştır. Bunlardan PISA (**P**rogramme for **I**nternational **S**tudent **A**ssessment) ve TIMSS (**T**rends in **I**nternational **M**athematics and **S**cience **S**tudy) tarafından yapılan araştırmalar daha çok önemsenmiştir. Çünkü bu kurumların sorularında bilimsel süreç becerileri ölçülmektedir. Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), 15 yaş grubunda yer alan öğrencilerin okuduğunu anlama, fen ve matematik konularındaki yeterliklerini belirlemek amacıyla her üç yılda bir test yapmaktadır. Teste isteyen ülkeler katılmakta ve öğrencilerinin bu üç beceride ne düzeyde olduklarını belirleyebilmektedirler. Teste 2003 yılında katılan 41 ülke arasında Türkiye fen alanında 36. ve matematikte 35. olmuştur. Bunun dışında okullar arasındaki başarı farkının en fazla olduğu ülke de Türkiye olmuştur (Aktaran (Akt.) Hazır, 2006). TIMSS tarafından 1999'da yapılan değerlendirmede ise ülkemiz 38 ülke arasından 33. olmuştur (Akt. Kılıç, 2002). Bu sıralamalara bakıldığında ülkemizin bilimsel düşünme açısından maalesef istenilen konumda

olmadığı görülmektedir. Sonuçların bu yönde olması, Türkiye’deki eğitim sisteminin bilimsel süreç becerilerinden yoksun olmasına bağlanabilir.

Ülkemizde bilimsel düşünme gücüne sahip, sorgulayan, eleştiren bireylerin yetişmesi amacıyla eğitim sisteminin de ona göre düzenlenmesi gerekebilir. Türkiye’deki ilk ve ortaöğretim fen ve teknoloji programları da Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2004’ten beri bu yönde yeniden düzenlenmektedir. 2005 yılında yenilenen Fen ve Teknoloji Dersi Programı’nın temel amaçlarından biri bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek olmasına rağmen “*bilimin doğası*” ibaresi ayrıca geçmemiştir (MEB, 2005). 2013 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu yine; “*Tüm öğrencileri bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek.*” olarak tanımlanmış, programın temel amaçları ise şu şekilde sıralanmıştır (MEB, 2013):

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,

11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,

12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek.

Tüm bireylerin bilim okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (MEB, 2013) Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında, alt alanlardan biri olarak “bilimin doğası” gösterilmiştir:

Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı Alt Alanları

1. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.

2. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.

3. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.

4. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.

5. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

6. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

Bu amaç ve öğrenme alanlarına bakıldığında bilimin doğasının önemi görülmektedir. Ancak bilimin doğasını anlamadan önce bilimin ve bilimsel bilginin ne olduğunu bilmek gerekmektedir.

1.2. Bilim Nedir?

Yıllardır bilimin tanımı yapılmaya çalışılmaktadır. Hala ortak bir tanıma ulaşılamaması, bilimin sürekli değişen, gelişen, sınırları olmayan ve karmaşık bir yapıda olduğunu göstermektedir (Doğan Bora, 2005). Einstein’a göre bilim; “Her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır” (Akt., Yıldırım, 2002). Russell (1999) ise bilimi; “Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır” diye tanımlamaktadır. MEB’in (2008) 10. sınıf biyoloji dersi kitabında ise, “Tarafsız gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimi” olduğu yazmaktadır (Akt., Yıldırım 2002).

Bilim, gerçeği araştırır ama gerçeğin kendisi değildir. Elde etmiş olduğu bilgiler gerçeğin sadece bir kısmıdır. Öyleyse bilim, mutlak doğruları ifade etmeyebilir. Ancak şimdilik, ulaşılmış ve bilim mantığı içinde kanıtlanmış bilgiler bütünü, bilimi oluşturur. Bu durumda bilimin değişmez bir tanımı üzerinde anlaşmaya çalışmak yerine bilimi, geçerliliği şimdilik kanıtlanmış sistemli bilgiler bütünü olarak tanımlamak daha doğru olacaktır (Karasar, 1991).

Yapılan tanımlardan bazıları bilimi akılcı açıdan tanımlarken bazıları da bilimin sadece gözlem ve deneyimler sonucu elde edildiğini ileri sürmüştür. Hâlbuki bilim ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin bir sonucudur (Yıldırım, 2002). Bu zamana kadar çeşitli tanımlamalar arasından bir derleme yapılırsa; bilim, bir alandaki varlıkları olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan, 1999).

Baz (2003)’a göre bilim; bütün varlığımızla evrene anlam verme, onu anlama ve sadece insanı anlama çabasıdır. Bilim aslında hayatın kendisidir. O, aldığımız nefesten, yediğimiz içtiğimiz şeylere kadar yaşadığımız sürece bizim için var olan her şeyin içindedir. Onun sadece laboratuvarlarda olduğunu düşünmemek gerekir. O, hayatın insan tarafından her an keşfedilmeyi bekleyen bir bilmecesidir. Aslında hep açıkta olan, ancak duyu organlarımızla fark ettiğimiz zaman varlığından haberdar olduğumuz adeta bir sırlar küpüdür (Baz, 2003).

Çepni vd. ise bilimi; doğru düşünme, bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri olarak tanımlamışlardır. Aslında bilimi herkes tarafından kabul edilebilir bir tanım içine sıkıştırmak yerine onun doğasını anlamaya çalışmak ve böylece bilim okuryazarı olmaya çalışmak gerekir (Çepni vd., 2014).

Bilim okuryazarı birey, bilimsel bilgiyi bilen ve bilimin doğasını anlayan bireydir. Bu yüzden bilimsel bilginin ve bilimin doğasının ne olduğu anlaşılmalıdır.

1.3. Bilimsel Bilgi Nedir?

Çağdaş bilim anlayışına göre bilimsel bilgi; bilimsel yöntemlerle elde edilen, kesin olmayan, geçerliliği denenen ve sorgulanan, eleştiriye açık olan, deney, gözlem ve mantığa dayalı olan bilgidir (Doğan Bora, 2005; Toz, 2012). Toz (2012) yaptığı çalışmada bilimsel bilginin özelliklerini; 1) yöntemle dayalı bilgidir, 2) sınırlı bir konuyu ele alan bir bilgidir, 3) öznedir, 4) sistemli ve tutarlıdır, 5) insanın aklını kullanmasıdır, 6) bir alanı konu yapar, 7) konu çeşitliliği oldukça geniştir, 8) sürekli ilerler, gelişir, 9) yeniliklere açıktır, 10) yanlışlanabilir, 11) tekrar tekrar denenebilir, 12) olgusaldır şeklinde sıralamıştır.

Doğan vd. (2012), bilimsel bilginin özelliklerini 7 başlık altında toplamıştır:

1. **Bilimsel bilginin değişebilir doğası:** Bilimsel bilgi zaman içerisinde değişen ve gelişen bir yapıdadır. Bir kavramla ilgili yeniden yapılan çalışmalar farklı ve daha doğru sonuçlar verebilir. Karl Popper, “bir yasanın ispatlanması için sonsuz gözlem gerekir bu da mümkün olmayacağına göre bir yasanın sonsuza kadar geçerli olması söz konusu değildir.” demiştir. Örneğin; 1930’dan beri bir gezegen olarak kabul edilen Plüton yapılan araştırmalar sonucunda 2006’da gök bilimciler tarafından gezegenlikten çıkarılmıştır. Bu da bilimin asla yerinde saymadığının bir kanıtıdır.
2. **Bilimsel bilgi deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayanır:** Bir bilginin bilimsel olabilmesi için deney ya da gözlem sonucu elde edilmesi gerekir. Çünkü bilimin doğasını anlayabilmek için her şeyden önce işin içinde olmak ve onu hissetmek gerekmektedir. Bu bazen Wilhem Conrad Röntgen’in katot ışın tüplerinde oluşan ışıma olayını gözlemlerken, X-ışınlarının tesadüfen keşfedilişi gibi, bazen de Mendel’in

bezelyeler üzerinde yaptığı kalıtım çalışmaları gibi uzun bir süreç gerektirebilir. Deney ve gözlemin sabırla ve kararlılıkla yapılması gerektiğini Thomas Edison “Ben hiç başarısız olmadım. Sadece sonuç alamadığım 10000 yeni şey öğrendim.” sözüyle ifade etmiştir.

3. **Öznellik:** Son yıllara kadar bilimsel bilginin objektif olması savunulmuştur. Ancak yapılan araştırmalar göstermiştir ki, insanlar olan bilgiyi düşünmeksizin kabul etmek yerine bunlar hakkında farklı fikirler ortaya atabilmektedirler. Buna en güzel örnek 1960’lı yılların sonunda Tony Buzan tarafından geliştirilen zihin haritalarıdır. Bu haritalarda bir kelimenin herkesin kafasında farklı algılara yol açtığı görülmüştür. Örneğin “balık” kelimesi bir gruba söylendiğinde; deniz, güneş, yemek, kuş, olta, yumurtlama, mevsim... vb. birbiriyle ilgisiz fikirler ortaya atılabilir. Bir kelime bile herkese farklı şeyler çağırıştırıyorsa, bilimsel bilgiler de düşünen canlı olan insanlar tarafından farklı yorumlanmaktadır. Bunun en güzel örnekleri dinazorların yok oluşları, evrenin oluşumu, doğal afetleri nelerin tetiklediği gibi teorilerdeki çeşitliliklerdir. Görüldüğü gibi bilimsel bilgi nesnel değil öznel olmalıdır.
4. **Bilimsel bilginin yaratıcı doğası:** Bilimsel bilginin öznel ve değişebilir olmasından bahsettik. Böyle olabilmesi için bireyin hayal gücüne ve merak duygusuna sahip olması gerekir. Bilimsel bilgi; insan hayali ve doğadaki olayların mantıklı nedenlerinin araştırılmasıyla yaratılır (Doğan Bora, 2005). İnsanlarda merak ve yaratıcılık olmasaydı, insanlık tarihinin başlangıcından bu yana bilgilerde hiçbir değişiklik ve böylece gelişme sağlanamazdı.
5. **Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı:** Bilim bulunduğu kültürden etkilenen ve onu etkileyen bir kavramdır. Ülkelerin bilimdeki ilerlemelerinde büyük farklar görülmesinin sebebi de budur. Örneğin; tüp bebek yöntemi bazı ülkelerde kültürel olarak desteklenmesine rağmen bazı ülkelerde ise direkt yasaklanmıştır. Burada etik kavramı devreye girmektedir. Etik, ülkeden ülkeye, kültürden kültüre değişen bir kavram olduğu için bilimdeki gelişmelerin bazılarını kimi kültürler desteklerken diğerleri desteklememektedir. Bu da bilimsel bilginin oluşumunu etkilemektedir.
6. **Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar:** Gözlem ve çıkarımlar bilimsel bilginin oluşması için ön koşuldur. Burada gözlem ve çıkarım arasındaki farkı iyi bilmek gerekir. Gözlem duyu organlarımızla

tanık olduğumuz olaydır. Ancak çıkarım ise gözlemlerden yola çıkarak vardığımız kanılardır. Örneğin; her sene hava sıcaklığının gitgide arttığının ölçülmesi gözlem iken, bu gözlem sonucunda küresel ısınmanın arttığına karar vermek bir çıkarımdır. Bir başka örnek ise yapılan gökyüzü gözlemlerinden sonra güneş merkezli sistem çıkarımında bulunabilmektir. Bu iki kavram birbirinden farklı ve bilimsel bilgi oluşum sürecinin temel taşlarıdır.

- 7. Bilimsel teoriler ve kanunlar:** Bilimsel teori ve kanunlar farklı türden bilgilerdir ve bilinenin aksine birbirlerine dönüşmezler. Kanunlar açıklama olmaksızın bilgi vermektedir. Teoriler ise bilimsel yasaların ayrıntılı açıklaması niteliğindedir. Örneğin; "İdeal gaz kanunu" dediğimiz şeyi $P \times V = n \times R \times T$ olarak yazarız. Dikkat edilirse burada basıncın sıcaklıkla neden arttığının bir açıklaması yoktur, sadece nicelikler arası bir tanım vardır. Oysa gazların kinetik teorisinde bu ilişkinin (hal değişimini, kimyasal reaksiyonların hızını ve ısı transferi vb.) nedenleri açıklanmaktadır.

Bilimsel bilginin özelliklerini ve bu bilgilere ulaşma yollarını anlamak için bilimin doğasını anlamak gerekmektedir. Çünkü bilimin doğasının anlaşılması bilim okuryazarlığının en önemli ön şartlarından biridir (McComas, Clough ve Almazroa, 2000).

1.4. Bilimin Doğası Nedir?

"Bilimin doğası nedir?" sorusu, "Bilim nedir?" sorusu ile birlikte ele alınması gereken ve cevaplanması gereken bir sorudur. Bilim genellikle bilgiler bütünü, yöntemler veya bilme yolu olarak ifade edilmektedir. Bilimin doğası ise, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışları ve değerleri temsil eder (Lederman, 2007). Dolayısıyla, bilimin doğası, bilimi sadece doğal çevre hakkındaki bilimsel bilgiler olarak gören anlayıştan farklı bir anlayıştır (Kaya ve Çakmakçı, 2012).

Lederman ve Zeidler (1987) bilimin doğasını; kişilerin bilimsel bilginin gelişimi için miras aldığı bireysel değerler olarak tanımlamaktadırlar (Aydoğdu, 2006). Bilimin doğasını "Bilimin doğasında yer alan değer ve varsayımlar" olarak tanımlayabiliriz (Lederman, 1992). Taşar (2003)'a göre bilimin doğası, bilimin ne olduğunu, rolünün ne olduğunu, bilim insanlarının kim olduğu ve ne rol

oynadıklarını, doğru bilimsel kanıt, gözlemleri, gerçekleri, kuralları, yasaları, bilimsel metodu ve bilimin nasıl yapıldığını içermektedir.

Amerikan Ulusal Bilim Konseyi tarafından bilimin doğasının 3 bileşeni aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Meichtry, 1999):

1. Bilimsel dünya görüşü: Dünya anlaşılabilir, bilimsel fikirler değişime meyllidir ve bilim tüm sorulara tam cevap veremeyebilir,
2. Bilimsel sorgulama metodu: Bilim kanıt ister, bilim mantık ve hayal gücünün karışımıdır, bilim açıklar ve tahmin eder, bilim adamları ayırt etmeye ve ön yargılardan kaçınmaya çalışır ve bilim otoriter değildir,
3. Bilimsel girişimin doğası: Bilim karmaşık sosyal bir aktivitedir, bilim içerik disiplinlerinde düzenlenir ve farklı kurumlarda yürütülür.

McComas, Almazroa ve Clough (1998) ise yaptıkları uluslararası taramalar sonucu bilimin doğası ile ilgili ortak noktaları şu şekilde sıralamışlardır:

1. Bilimsel bilginin kesin olmayışı
2. Bilimsel bilginin tamamen olmasa da ağırlıklı olarak gözleme, akılcı tartışmalara dayanması
3. Evrensel olarak kabul edilmiş tek bir bilimsel yöntemin olmayışı
4. Yasa ve teorilerin bilimde farklı rollere sahip olduğu
5. Bilim insanlarının yaratıcılıklarını kullandıkları
6. Bilim ve teknolojinin birbirlerini etkileyebileceği
7. Bilimsel fikirlerin sosyal ve tarihi durumlardan etkilendiği

Abd-El-Khalick ve diğerleri (1998) bilimin doğasıyla ilgili en yaygın nitelikleri şu şekilde sıralamışlardır:

- Bilimsel bilginin değişebilirliği,

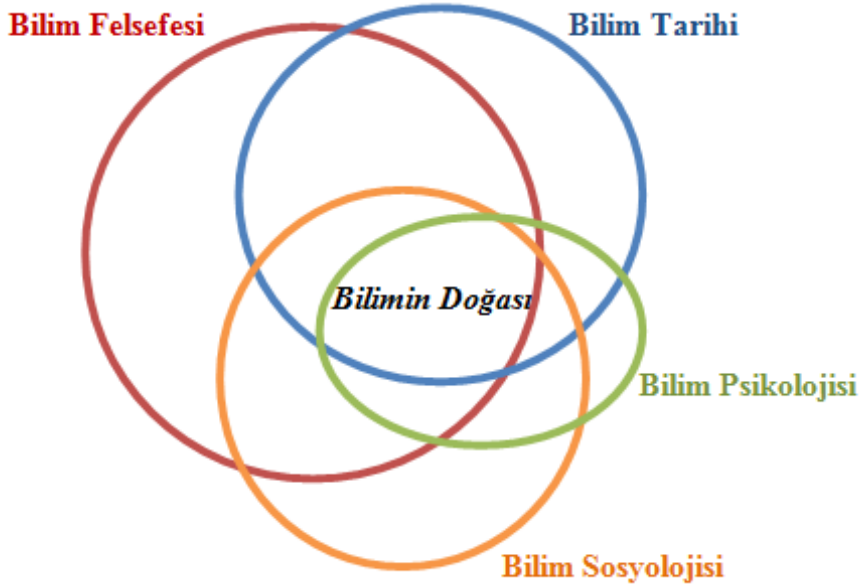
- Bilimsel teori ve yasaların bilime katkısı ve aralarındaki farkın anlaşılması,
- Bilimsel bilginin büyük oranda doğal dünyanın gözlemlerinden elde edildiği,
- Bilimsel bilginin kısmen insanın hayal gücü ve yaratıcılığının ürünü olduğu,
- Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel değerlerden etkilendiği veya onları etkileyebildiği,
- Bilimsel bilginin gözlem ve çıkarımlara (sonuçlamalara) dayalı olduğu
- Bilimsel bilginin subjektifliği

Ülkemizde son yıllarda ilköğretim programlarında köklü düzenlemeler yapılmış ve yeni bakış açıları ortaya konuldu. “Fen Bilgisi Dersi”nin adı “Fen ve Teknoloji Dersi”nin amacı, “bireysel farklılıkları ne olursa olsun her bir öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2005). 2013 yılında yapılan düzenleme ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının FTTÇ öğrenme alt alanlarında bilimin doğası “*Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.*” şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Bu da yeni programda bilimin doğasına daha çok önem verildiğini göstermektedir.

Bilimin doğasının anlaşılması bilim okuryazarlığının en önemli ön şartlarından biridir (McComas, Clough ve Almazroa, 2000). Bu sebeple “bilimin doğasının anlaşılması” fen bilgisi programlarının en önemli hedefleri arasında yer almaktadır (National Science Teacher Association [NSTA], 1982; Collette ve Chiappetta, 1987; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990, 1993; National Research Council [NRC], 1996; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bilimin doğasının algılanması uzun yıllardır bilim okuryazarlığının en önemli bileşenlerinden birisi olarak görülmesine rağmen, araştırmalar öğrencilerin bu konuda yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir. Bu konuda yetersizliğin en önemli nedeni, eğitim-öğretimden sorumlu olan öğretmenler olabileceği düşünülmektedir. Bu durum dikkatlerin öğretmenler

üzerine yoğunlaşmasına neden olmuş ve onların bilimin doğası ile ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu konudaki araştırmalar hala devam etmektedir (Lederman, 2007).

Mc Comas, Claugh ve Almozroa (1998) bilimin doğasını bilim tarihi, sosyoloji ve felsefesini içeren, bilim nedir, nasıl çalışır, bilim adamları sosyal bir grup olarak nasıl çalışır, toplum bilimsel davranışları nasıl yönlendirir ve nasıl tepki verir sorularının tanımı gibi bilişsel bilimlerdeki araştırmaları birleştiren sosyal çalışmaların karıştığı verimli bir hibrit alanıdır şeklinde tanımlamışlardır. Mc Comas vd (2000) bilimin doğasının çeşitli disiplinlerin kesişimi ile oluştuğunu şekildeki gibi göstermişlerdir:



Şekil 1.1. Mc Comas vd. e göre bilimin doğası ile ilgili disiplinler

Bununla birlikte Lederman, Khalick, Bell ve Schwartz (2002) bilimsel bilginin doğasını çeşitli kategorilere ayırarak incelemişlerdir. Bu kategoriler ve özellikleri Çizelge 1.1.de özetlenmiştir:

Çizelge 1.1. Bilimsel bilginin doğasının kategorileri ve özellikleri

Kategori	Açıklaması
Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası	Bilimsel bilgi mutlak doğru değildir. Bilimsel bilgi gelişen teknoloji ile yeniden yorumlanıp değişebilir.
Bilimsel Bilginin Doğası Deneye Dayalıdır	Bilim deneyseldir. Bilim insanları gözlemlerini algısal süzgeçten geçirerek deneysel çalışmalarla açıklamaya çalışırlar.
Sübjektiflik	Bilimsel süreçte elde edilen veriler farklı bakış açıları ile incelendiğinde değişikliğe uğrayabilir. Çünkü bilim insanının sübjektifliği yani kendi değer, inanç ve bakış açısı bilimsel çalışmayı etkiler.
Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası	Bilimsel bilgi doğanın gözlenmesi ile birlikte bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı ile üretilir.
Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı	Bilim doğal olarak üretildiği toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenir. Bir insan aktivitesi olan bilim politik, sosyal, ekonomik, din gibi öğelerden etkilenerek gelişmeye devam eder.
Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar	Bilimsel süreçte elde edilen sonuçlar bilim insanlarının çeşitli yollarla elde ettiği gözlemlerinin yorumlarıdır.
Bilimsel Teoriler ve Kanunlar	Teoriler ve kanunlar bilimsel bilgidен farklıdır. Kanunlar; doğadaki olguların tanımlanmasıdır. Teori ise, doğal olgular arasındaki ilişkinin mekaniksel açıklamalarından sonuç çıkarımlarıdır.
Bilimsel Bilgi Teori Kökenlidir	Bilimsel bilgi teori kökenlidir. Bilim insanlarının gözlemleri, tecrübeleri, inançları, beklentileri çalışmalardaki teorik bakış açısının oluşumunu etkilemektedir.
Bilimsel Metot Miti	Bilimin doğası hakkında en yaygın kavram yanılgılarından biri bilimsel metodun varlığıdır. Bilim insanlarının herkese önerilebilecek, bütün çalışmalarını kapsayan, sonuca ulaşmalarını sağlayacak, tek bir metot yoktur.

Bilimin doğası unsurlarını bilmek kadar bunlara yönelik doğru olmayan görüşlerin (kavram yanılgılarının) farkına varmak ve bu sayede bunları düzeltmek de bir o kadar önemlidir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bilimin doğasına yönelik yanlış düşünceler Çizelge 1.2. teki gibi düzenlenmiştir:

Çizelge 1.2. Bilimin doğası unsurları ve bu unsurlara ilişkin doğru olmayan fikirler (Çil, 2010; McComas, 1998)

Bilimin Doğası Unsuru	Kabul Edilebilecek Açıklamalar	Doğru Olmayan Düşünceler
Bilim Hakkında Genel Düşünce	Bilim doğal dünyayı kapsamlı olarak araştırmak, onunla ilgili bilgiler elde etmektir. Bilim bütün sorunlara cevap veremez. Bu nedenle bilim, bilmenin özel bir yoludur.	Bütün dünya ile ilgili gerçekleri ortaya koyar, bu nedenle de doğruluğu kanıtlanmış bilgiler kümesidir. Bilimsel modeller gerçeği temsil eder. Bilim ve teknoloji tamamıyla aynıdır.
Geçici	Bilimsel bilgiler hem güvenilirlerdir hem de geçicidir. Bir konuda yeni verilerin elde edilmesi ile hatalar giderilebilir veya eksikler tamamlanabilir.	Bilim ve metotları kesin deliller sağlar. Araştırmalar öğrencilerin, öğretmenlerin hatta doktora öğrencilerinin bile bilimin geçici olduğu boyutunda yetersiz kavramlara sahip olduğunu göstermektedir.
Deneysel	Bilimsel fikirlerin geçerli olabilmesi için doğru verilere ihtiyaç vardır. Yeni verilerin ortaya çıkması durumunda deliller tekrar gözden geçirilir.	Öğrencilerin genellikle “deneyler yalnızca bilimsel bilgilerin doğruluğunu kanıtlamak için yapılır” şeklinde düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir.
Hayal gücü ve yaratıcılık	Bilim insanları zihinlerini ve hayallerini, açıklamalar icat etmek için kullanır. Bu süreçte hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir.	Bilimsel bilgiler objektif olmalıdır. Bunu sağlamak için bilimsel bilgiler sadece deney ve gözlem sonucu elde edilir. Yaratıcılık sonuçların objektif olmasını engeller.
Öznel	Bilimsel bilgilerin tamamen objektif olması mümkün değildir. Aynı konuda çalışan iki bilim insanının özdeş sonuçlara ulaşması garanti altına alınamaz. Bilimin yaratıcılık gerektirmesi de tam bir objektifliği engellemektedir.	Bilim insanları kanıtları dikkatlice toplar, analiz eder ve sonuca varmak için bir süreç izlerler. Bu nedenle aynı konuda çalışan, benzer deneyler yapan ve benzer verilere sahip bilim insanları birbirleri ile farklı sonuçlara ulaşamazlar. Yeni bilimsel bilgilerin kabulü kolaydır ve bilim insanları nesneldir.

Çizelge 1.2. Bilimin doğası unsurları ve bu unsurlara ilişkin doğru olmayan fikirler (Çil, 2010; McComas, 1998) (devamı)

Bilimin Doğası Unsuru	Kabul Edilebilecek Açıklamalar	Doğru Olmayan Düşünceler
Sosyokültürel	Dünyanın bütün unsurları bilime katkıda bulunur. Bilim karmaşık sosyal bir etkinliktir. Bu nedenle toplumsal değerler ve bakış açıları bilimi etkiler.	Bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların toplumdan bağımsız olduğu yani bilim insanlarının içinde yaşadıkları toplumun ırk, din, gelenek ve göreneklerinin yaptıkları çalışmalar üzerinde etkili olmadığı düşünülmektedir.
Gözlem ve çıkarımlar arasındaki fark	Gözlemlere duyularla doğrudan erişilir fakat çıkarımlara duyularla doğrudan erişilemez. Örneğin, ortalama küresel ısınma ve karbondioksit miktarının ölçülmesi, bilim insanlarının gözlemlerini temsil eder. Bu ölçümlere dayanarak bilim insanlarının yakın bir gelecekteki küresel ısınma ve karbondioksit miktarı hakkında ileri sürdükleri sonuçlar çıkarımlardır.	Bilim insanlarının doğa ile ilgili bir şeyler öğrenmek için, üzerinde çalıştıkları şeyi mutlaka görmeleri veya hissetmeleri gerekir.
Teori ve kanunların doğası	Teori ve kanunlar farklı bilimsel bilgilerdir. Kanunlar gözlenen doğa olayları hakkındaki genellemelerdir. Teoriler ise bu genellemelerin açıklamalarıdır. Teoriler elde edilen kanıtlara bağlı olarak kanun haline gelmez fakat kanıtların artması teoriyi daha güvenilir yapar.	Bu konuda birçok yanlış anlama vardır. Örneğin; kanunlar, doğrudan gözlemler sonucu oluşturulurlar ve kolaylıkla doğrulukları ispatlanabilir. Teoriler, olgunlaşmamış kanunlardır, yeteri kadar kanıt elde edildiğinde kanun haline gelirler. Bu nedenle teoriler değişebilir fakat kanunlar mutlak gerçeklerdir ve değişmezler. Bütün bu sebeplerden dolayı teoriler kanunlar kadar güvenilir bilgiler değildir. Hipotezler teori olur, teorilerde yasaya dönüşür. Bilimsel yasalar ve bu tür fikirler değişmezdir.

Bilimin doğasını kavrayan bireyler yetiştirmeye çalışırken bunu doğru aktaran yayınların ve çalışmaların yanında birçok ders kitabının ve bilimsel kaynakların da bilimin doğasıyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmektedir. Bunların belirlenmesi ve düzeltilmesiyle bilimin doğasını doğru anlayan bilim okuryazarı bireyler yetişebilir.

1.5. Bilim Okur-Yazarlığı Nedir?

Bilim okuryazarlığı ilk kez Hurd tarafından 1958’de kullanılmıştır. Bilim okuryazarlığı uluslararası yayınlarda, “dünyanın nasıl çalıştığını anlama, olaylar karşısında mantıklı çözümler üretme” (AAAS, 1993) ve “kültürel ve sivil olaylara katılma, kişisel karar vermek için gerekli bilimsel kavram ve yöntemleri bilme ve anlama” (NRC, 1996) şeklinde tanımlanmıştır. Bilimin doğasının anlaşılması ise bilim okuryazarı bireyler yetiştirmenin bir ön koşulu olarak görülmüştür (McComas, Clough ve Almazro, 2000).

Pella, O’Hearn ve Gale (1966) bilim okuryazarı olan bir bireyin sahip olması gereken özellikleri şu şekilde belirtmişlerdir:

1. Bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi, etkileşimi kavrayabilen,
2. Çalışmalarında, bilim adamını yönlendiren ahlâki değerleri kavrayabilen,
3. Bilimin doğasını kavrayabilen,
4. Bilimin temel kavramlarını kavrayabilen,
5. Bilim ve toplum arasındaki farklılıkları kavrayabilen,
6. Bilim ve sosyal bilimler arasındaki ilişkiyi, etkileşimi kavrayabilen.

Ancak tıpkı bilimin tanımı gibi bilim okuryazarlığının tanımlanmasında da bazı tartışmalar doğmuştur. Norris ve Philips (2003) bu kavramın içeriğiyle ilgili bir takım tanımlamaları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Bilimin gerçek içeriğini bilme ve bunu bilimsel olmayan olgulardan ayırma yeteneğine sahip olma
- Bilimi ve uygulama alanlarını anlama

- Bilimsel olduğu kabul edilen olguları kavrama
- Bilimi öğrenirken bağımsız olabilme
- Bilimsel düşünme becerisine sahip olma
- Problem çözmede bilimsel bilgiyi kullanma yeteneğine sahip olma;
- Bilimsel konularda gerekli olan mantıksal kavrama yeteneğine sahip olma
- Bilimin doğasını ve onun kültürle olan ilişkisini kavrayabilme
- Bilime, sağladığı her türlü fayda için minnet duymanın yanında, kuşku ve merak duygusuyla yaklaşabilme
- Bilimin yararları ve riskleri hakkında bilgiye sahip olma
- Bilim hakkında eleştirel düşünme ve bilimsel uzmanlığa ulaşabilme yeteneğine sahip olma (Akt. Holbrook ve Rannikmae, 2009).

Yukarıda sıralanan ifadeler bilim okuryazarı bireylerin sahip olması gereken özellikleri tanımlamaktadır. AAAS (1990) tarafından bilimsel okuryazarlık “bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma becerisi, yaşam boyu öğrenme ve öğrenmenin temelini oluşturan yapı taşlarından” biri olarak belirtilmiştir (Akt. Can, 2008).

Ülkemizde bilim okuryazarlığı; “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmelerini, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan bilimle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi” olarak tanımlanmıştır. Bilim okuryazarı olan bireyin, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel bilimsel kavramları, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanabileceği varsayılmaktadır (MEB, 2005). MEB (2013) fen bilimleri dersi öğretim programında ise bilim okuryazarlığını, “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir.” şeklinde tanımlamıştır.

Chin (2005), Tayvan’da 2001 yılında değiştirilen eğitim programında bulunan ***bilim okuryazarlığını*** geliştirmek ve yaymak için, aralarında ***bilimin doğasının*** da bulunduğu üzerinde durulması gereken sekiz öğrenme alanı olduğunu belirtmiştir. Bunlar:

- 1) bilimsel süreç
- 2) fene yönelik tutum
- 3) bilimin doğası
- 4) fen teknoloji toplum arasındaki ilişki
- 5) bilimsel süreç becerileri
- 6) düşünme becerileri
- 7) fenin uygulanması
- 8) teknolojik araçlardır.

Bu tanımlara bakıldığında; bilim okuryazarı birey bilimin doğasını anlayan, problem çözme becerilerine sahip, gözlem yaparak çıkarımlarda bulunabilen, verilen bilgiyi olduğu gibi kabul etmek yerine araştıran, bilgilerin zamanla değişebileceğinin farkına varabilen bireydir. Bu tür bireylerin yetişmesinde fen dersinin katkısı çok büyüktür ve fen öğretmenlerinin bu konuda sorumlulukları büyüktür. Bu sonuç şu ana kadar yapılan çalışmalardan ortaya çıkmıştır (Lederman, 1999; Doğan Bora, 2005; Küçük, 2006; Aslan, 2009; Doğan vd., 2011). Eğitim ve öğretim sürecinde öğretmenlerin yapmış oldukları uygulamaların, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramların oluşumunda ve onların bilim-fen okuryazarı olmalarında önemli etkisi vardır (Küçük, 2006). Fen öğretmeni yetiştiren programlarda fizik, kimya, biyoloji gibi derslerde bilimin doğasının ayrıntılı bir şekilde işlenmemesi, bilimin doğasının geleneksel bir anlayışla sunulması, fen öğretmenlerinde geleneksel bir bilim anlayışının oluşmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Doğan Bora, 2005). Araştırma sonuçlarına bakıldığında eğitim sisteminde yapılan reformlara rağmen bilim okuryazarı birey yetiştirmede istenilen seviyeye hala ulaşamamıştır (Rubba ve Harkness, 1993; Akerson vd., 2000; Gücüm, 2000; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2003; İrez, 2004; Doğan Bora, 2005; Ayvaci, 2007; Doğan Bora ve Abd-El-Khalick, 2008; Aslan, 2009; Çavuş, 2010; Doğan vd., 2014). Bunun en önemli sebeplerinden biri bilimin doğasını anlayabilen ve en önemlisi de bu konuda öğrencilere rehberlik etme öz-yeterliliğine sahip öğretmenlerin yeterli sayıda olmaması olabilir.

Eğitim ve öğretim sürecinde öğretmenlerin yapmış oldukları uygulamaların, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramların oluşumunda önemli etkisi vardır

(Küçük, 2006). Fen ve bilim okuryazarı bireyler yetişmesinin eğitim yuvaları olan okullardan geçtiğini birçok araştırmacı ortaya koymuştur (Solomon vd., 1996; Kınık vd., 2004; Doğan Bora, 2005; Küçük, 2006; Lederman, 2007; Bülbul ve Küçük 2007). Bu sebeple, bilimin doğasının eğitim ve öğretim programlarındaki yerine ve önemine değinilmelidir.

1.6. Bilimin Doğasının Programdaki Yeri ve Önemi

Bilimde ve buna bağlı olarak eğitim sisteminde son yıllarda büyük değişimler yaşanmıştır. Bu değişimler ile birlikte bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmıştır. Böylece bilimsel okuryazarlığın ön koşullarından biri olan bilimin doğasını anlamak kaçınılmaz olmuştur (Meichtry, 1992; AAAS, 1993; NRC, 1996; MEB, 2005; Lederman, 2007)

Alan yazın taraması yapıldığında, küçük yaşlardaki öğrencilere bilimin doğasının öğretilmesi öğrencilerde bilime karşı olumlu ilgi ve tutum oluşmasını kolaylaştırmasıdır (AAAS, 1993; NRC, 1996; Akerson ve Volrich, 2006). Bu sebeple Türkiye’deki fen programlarının yanı sıra, tüm dünyada 1958’de Hurd’un vurguladığı bilim okuryazarlığı, fen programlarının temelini oluşturan ilk amaç olarak belirtilmektedir (Akt. Can, 2008). Bilimin doğasının anlaşılması fen eğitimi programlarının hedefleri arasında yer almaktadır (AAAS, 1993; NRC, 1996; MEB, 2005). Bu bağlamda 1960’lı yıllardan beri okul öncesinden ortaöğretimin sonuna kadar tüm öğrencilerin ve öğretmenlerin doğru bir bilim ve bilimin doğası anlayışına sahip olması için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002).

Bilimin doğası son 30-40 yıldır fen bilgisi eğitiminde öncelikli konular arasında yerini korumaktadır (Türkmen ve Bonnstetter, 1998). Ancak ülkemizde bilimin doğasının öğretim programlarında yer alması 2000 yılını bulmuştur. Ülkemizde de son yıllarda eğitim sisteminde büyük değişiklikler olmuş ve bireylerin bilim okuryazarı olarak yetişmesi önem kazanmıştır. Çünkü bilimin bu kadar hızlı geliştiği bir çağda bilgiyi sorgulamaksızın kabul eden değil, bilgiyi üreten ve onu kullanan bireylere ihtiyaç vardır. Öğrenciye, neyi ne zaman, nasıl yapacağı öğretmen tarafından empoze edilmesi, öğrencinin kendi ayakları üzerinde durmayı beceremeyen, karşılaştığı problemler karşısında çaresiz kalan, her şeye boyun eğen ve kendine özgüveni olmayan kişilerin yetişmesine neden olmaktadır (Doğan Bora, 2005).

Eğitim sisteminin amacı, ilkokul ve ortaokuldan başlayarak her seviyede haklarının farkında ve becerileri gelişmiş insan tipi yetiştirmek olmalıdır. Bu noktada bilimin doğasının eğitimdeki rolü önem kazanmaktadır. Çünkü öğrencilerin bilimsel düşünme ve sorgulama yöntemlerini kullanabilmeleri öncelikli olarak bilimin doğası hakkında yeterli anlayışa sahip olmalarıyla mümkündür. Atatürk'ün de belirttiği gibi "Cumhuriyet sizden fikri hür, vicdanı hür, irfanı hür nesiller ister" sözünü yerine getirebilmemiz ancak öğrencilerin bilgiyle depolanan özneler olmaktan ziyade bilgiyi kullanan ve üreten kişiler olarak yetiştirilmesine bağlıdır. Öğrencilere bilim doğasını öğretmek, öğrencilerin, bilimsel bilginin nasıl ortaya çıktığını, bilim insanlarının nasıl çalıştığını ve onların düşünme becerisini kazanmalarına yardımcı olunmalıdır. Öğretmenler rehber rol üstlenerek, öğrencilerinin bilimsel girişimlerini desteklemelidirler (Doğan Bora, 2005). Bu şekilde yetiştirilen öğrenciler bilginin kaynağını sorgulayabilir, üretici düşüncelere, problem çözme becerilerine sahip olabilirler.

Türkmen ve Yalçın (2001), yapılan araştırmaları inceleyerek “Bilim okuryazarlığının bir parçası da öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğasını iyi bir şekilde kavramalarından geçmektedir.” sonucuna varmışlardır. Öğretmenlerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasını iyi bir şekilde kavrayıp, bu kavram(a)larını da sınıf içi uygulamalarında uygun stratejilerle aktarabilmeleri, bilim okuryazarı öğrencilerin yetiştirilmesi için oldukça önemlidir (Tuan ve Chin, 1999. Akt. Doğan vd., 2011). Öğretmen adaylarının bilimin doğasını kazanımlarını elde edebilecekleri dersler öğretmen eğitimi programına yerleştirilmelidir. Bu dersler Bilimin Doğası, Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Fen-Teknoloji-Toplum, Bilim Sosyolojisi olabilir (Altındağ, 2010).

Yenilenen Fen ve Teknoloji Dersi programında fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanı ön plana çıkmış ve buradaki kazanımların bilimin doğası unsurları ile yakından ilişkili olduğu görülmüştür. Bu ilişki Çil (2010) tarafından aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

Çizelge 1.3. Bilimin doğası unsurları ile fen ve teknoloji öğretim programları FTTÇ kazanımları arasındaki ilişki (Çil, 2010)

Bilimin Doğası Unsuru	Fen ve Teknoloji Öğretim Programı FTTÇ Kazanımları
Geçici	İnceledikleri doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşünceleri ve teorileri belirler ve karşılaştırır (FTTÇ-2). Bilimsel bilginin, yeni kanıtlar ortaya çıkması durumunda nasıl değişip geliştiğine örnekler verir (FTTÇ-3). Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar (FTTÇ-29).
Deneyssel	Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar (FTTÇ-1). Bilimsel iş görmenin unsurlarını (bazen yalnız ve bazen birlikte çalışmak, meslektaşlarla sürekli iletişim içinde bulunmak) anlar (FTTÇ-13).
Hayal Gücü ve Yaratıcılık	FTTÇ-1
Öznel	FTTÇ-2
Sosyokültürel	Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan topluluklarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklar (FTTÇ-14). Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim adamlarına ve bilime katkılarına örnekler verir (FTTÇ-15). Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar (FTTÇ-28). Bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir sürükleyici gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu fark eder (FTTÇ-30). Farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin fen ve teknolojiye geçmişte ve günümüzde katkıda bulunduğunu ve bulunmaya devam edeceğini fark eder (FTTÇ-32). Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişimin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülmeyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar FTTÇ-35).

1.7. Öz-yeterlik Nedir?

“Yapabileceğime dair inancım varsa, başlangıçta sahip olmasam bile başarmaya gereken donanımı kesinlikle elde ederim.”

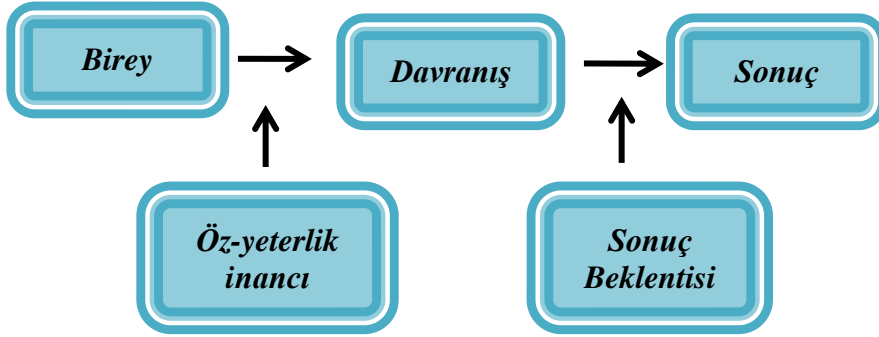
Mahatma Gandhi

Bireylerin bir işi başarılı bir şekilde bitirebilmeleri için öncelikle “bu işi başarabilirim” inancıyla dolu olmaları gerekmektedir. Bu da bizi öz-yeterlik kavramına götürmektedir.

Bandura’nın “*Sosyal Öğrenme Kuramı*”nın temel kavramlarından biri olan öz-yeterliğin ortaya çıkışı 1977 yılına dayanmaktadır. Bu kavram ilk olarak Bandura’nın 1977’de yayımladığı “Öz-yeterlik: Davranışsal Değişimin Birleşik Teorisine Doğru” makalesinde geçmektedir. Bandura (1997) öz-yeterliği; bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri düzenleyip başarılı olarak yapabilmesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak tanımlamaktadır.

Öz-yeterlik kavramı Bandura’nın sosyal öğrenme kuramı temel alınarak Schunk (1991) tarafından geliştirilmiştir. Schunk’a göre bir işin başlangıçtaki yeterlik duyguları daha çok genel yetenek ve ön deneyimlerin etkisindedir. Daha sonra o işi yaparken aldıkları dönütler öz-yeterlik üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Akt. Açıköz, 1996).

Sosyal Öğrenme Kuramında yeterlik inanışları; a) öz-yeterlik ve b) sonuç beklentisi olarak iki yapıda açıklanmaktadır. Öz-yeterlik inancı ile sonuç beklentisi birbirinden farklı yapılardır. Sonuç beklentisi, kişinin yaptığı bir davranışın ne gibi sonuçlar doğurabileceğini tahmin edebilmesidir. Öz-yeterlik inancı ise kişinin istediği bir sonuca erişebilmek için gerekli davranışları başarıyla sergileyip sergileyemeyeceğine dair inancıdır. Bandura (1977)’ya göre, bireyi sonuca götüreceği için önemli olan, kişinin bir davranışı başarıyla yapıp yapamayacağına ilişkin inancıdır. Yani bireyin varmak istediği sonuca dair öz-yeterlik inancı yüksek ise davranışına göre bir sonuç beklentisi geliştirecektir. Öz-yeterlik inancı ve sonuç beklentisi arasındaki bağlantı Şekil 1.2.deki gibi gösterilmiştir (Bandura, 1977):



Şekil 1.2. Birey, davranış ve sonuç sürecinde öz-yeterlik inancı ve sonuç beklentisi (Bandura, 1977)

Bandura'nın 1977 yılından sonra da öz-yeterlik kavramıyla ilgili çalışmaları ve ifadeleri olmuştur. Bir makalesinde (1986) öz-yeterliği "İnsanların kendi davranışlarını kontrol edebilme yeteneğine sahip olmaları" şeklinde ifade etmiştir. Bandura (1977, 1994, 1997)'ya göre öz-yeterlik inancının birbiri ile etkileşim halinde olan dört kaynağı vardır. Bunlar; performans başarıları, dolaylı yaşantılar, sözel ikna ve psikolojik durumdur.

1. Performans Başarıları: Bireyin herhangi bir işte göstermiş olduğu performansın başarı veya başarısızlık gibi sonuçlarını ifade eder. Kişilerin elde etmiş oldukları başarılar onların olumlu öz-yeterlik inancına sahip olmalarını sağlarken, başarısızlıklar olumsuz bir öz-yeterlik inancına sahip olmalarına neden olur. Bir başka deyişle elde edilen başarı, bireyler için ödül niteliği taşımakta ve onları güdülemektedir.

Yapılan araştırmalar Bandura (1994)'nın belirttiği "en önemli öz-yeterlik kaynağı performans başarılarıdır" görüşünü doğrular niteliktedir (Britner ve Pajares, 2006; Pajares vd., 2007; Usher ve Pajares, 2009).

2. Dolaylı Yaşantılar: Bireyler kendine benzeyen (cinsiyet, yaş, meslek vb.) başka bireylerin yaşantılarını gözlemleme ve bunları gerçekleştirme eğilimindedirler. Bu yaşantılardaki başarı ve başarısızlıklardan etkilenme durumuna dolaylı yaşantılar denir. Gözlemlediği kişinin başarılı olması bireyin bu davranışa karşı olumlu öz-yeterlik geliştirmesine yardımcı olurken, gözlemlenen başarısızlıklar da bireyin düşük öz-yeterlik inancı geliştirmesine sebep olmaktadır.

3. Sözel İkna: Bireyin sosyal çevresindeki aile, arkadaş, danışman, meslektaş gibi kişilerin bireyin bir performansta başarılı olup olamayacağına dair ifadelerdir. Çevreden gelen bu ifadeler olumlu ise bireyin o davranışa ya da alana yönelik öz-yeterliği yüksek, ifadeler olumsuz ise bireyin o alandaki öz-yeterliği düşük olmaktadır.

4. Psikolojik Durum: Bireylerin bir davranışa yönelik sahip oldukları heyecan, korku, beklenti gibi psikolojik durumudur. Bir başka deyişle kişilerin bir performansa başlama anlarındaki ruhsal durumu onların performansa yönelik düşük ya da yüksek bir öz-yeterlik inancı geliştirmelerini etkilemektedir.

Yeterlik inançları insanların bir etkinlik için ne kadar çok çaba ve karşılaşılan zorluklara ne kadar süre kararlılık göstereceklerini, elverişsiz koşullarda nasıl esnek olabileceklerini belirlemeyi sağlarlar. Öz-yeterlik ne kadar yüksekse gösterilen çaba, sebat ve esneklik de o kadar fazla olur (Pajares, 1996: 543). Herhangi bir konuda öz-yeterliği yüksek olan bir kişi, o konuyla ilgili kendine güven duyar ve bu güveni de davranışlarına olumlu yönde yansıtır. Örneğin öğretimsel öz-yeterliği yüksek bir öğretmen kendi alanıyla ilgili araştırmalar yapar, yeni öğrenme stratejileri geliştirir ve öğrencilerine en iyi şekilde ders verebileceğine inanır.

Yeterlilik inançları, bireylerin düşünce kalıpları ile duygusal tepkilerini de etkiler. Düşük öz-yeterliğe sahip insanlar, konuları gözlerinde büyütür, onların gerçekte olduklarından daha zor olduğuna inanabilirler. Bu inanç da stresi ve depresyonu arttırarak, problem çözme vizyonunu daraltır. Yüksek öz-yeterlik ise zor işler ve etkinliklere huzur ile yaklaşılmasını sağlar. Bu etkilerin sonuçları olarak, öz-yeterlik inançları bireylerin başarı düzeylerinin güçlü bir belirleyicisi ve yordayıcısıdır (Pajares, 1996: 544).

Birçok kavram gibi öz-yeterlik kavramı hakkında da çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Tschannen-Moren ve Woolfolk Hoy (2001)'un tanımına göre; öz-yeterlik, bireyin karşılaştığı yeni bir durumda başarı düzeyinin ne olacağına ilişkin kendisi ile ilgili olan beklentileridir. Woolfolk vd. (1990), Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nın bir kavramı olan öz-yeterliği "Kişinin yeteneklerini organize edebilmesi ve karşılaştığı yeni bir durumla ilgili olarak yeterlik geliştirebileceğine olan inançlarıdır." şeklinde tanımladığını belirtir. Açıköz (1996), sosyal öğrenme psikologlarının öz-yeterliği, kişinin belirli işler karşısında, kendi performansına

duyduğu güven olarak tanımladıklarını belirtir. Donald (2003) öz-yeterlik inancının bir tür yetenek olmadığını belirtmiştir. Donald’a göre yetenekler insanların dünya hakkında ne bildiği, dünyada neyi nasıl yapacaklarını bildikleri şeylerdir. Yetenek, bilişsel yapıların aralığını ve kalitesini yani bireysel kapasiteyi içine alır. Öz-yeterlik inancı belli alanlarda bireyin yeteneklerini deneyerek yapabilecekleridir. Donald’a göre öz-yeterliği ifade etmede kullanılan anahtar kelime “ Bu işi başarabilir miyim?” sorusu ile başlayan cümlelerdir (Akt. Acar, 2007). Buna benzer şekilde Leithwood (2007) öz-yeterliğin bir kişinin yetenek veya kapasitesine ilişkin inancı olduğunu ve kişinin öz-yeterlik algısının bir kişinin gerçek yeteneği veya kapasitesi olmadığına işaret etmiştir.

Bütün bu tanım ve özelliklere bakıldığında öz-yeterlik inancının *ne olmadığını* söylemek mümkündür. Buna göre öz-yeterlik inancı;

- Doğuştan gelen bir yetenek değildir.
- Yaşam boyu değişmeyen bir özellik değildir.

1.7.1. Yüksek ve Düşük Öz-yeterliğe Sahip Bireylerin Özellikleri

Bireylerin öz-yeterlik inançları 1970’li yıllardan beri belirlenmektedir. İlgili alan yazın tarandığında düşük ve yüksek öz-yeterlik inancına sahip bireylerin özelliklerinin farklılık gösterdiği anlaşılmıştır.

Öz-yeterlik inançları düşük olan kişiler olayların görüldüğünden zor olduğunu düşünürler ve dar bakış açısı ile baktıklarından problemlerini çözemez ya da çalışmalarını başarı ile tamamlayamazlar (Kaptan ve Korkmaz, 2002). Bandura (1998)’ya göre düşük öz-yeterliğe sahip olan bireyler kendilerine göre zor olarak algıladıkları işlerden kaçınırlar. Kendileri ve amaçlarıyla ilgili düşük seviyede beklenti ve zayıf bir kararlılığa sahiptirler. Zor işlerle karşılaştıklarında, o işin zorluklarını ve karşılaşılabilecekleri engelleri düşünerek çaba göstermekten vazgeçerler. Pajares ve Schunk, (2001)’a göre ise düşük öz-yeterliğe sahip bireyler olayların stresi artıracak bir şekilde gerçekte olduklarından daha zor olduğuna inanırlar, depresyon ve problemleri en iyi şekilde çözmek için gereken bakış açısına sahip değildirler.

Öz-yeterlik inançları yüksek olan bireyler zor işlerle karşılaştıklarında, bunu bir tehlike olarak görmektense yerine getirilmesi gereken zorlu bir görev olarak görürler. Kendilerine zorlu hedefler belirler ve bunları gerçekleştirmek için kararlı

olurlar. Başarısız olduklarında vazgeçmek ve bu konuda kendilerini suçlamak yerine kısa sürede toparlanıp o göreve yönelik çabalarını ve bilgilerini artırır. Öz-yeterliği yüksek bireylerin stres ve depresyona yatkınlığı daha azdır (Bandura, 1998, 1999). Aşkar ve Umay (2001) öz-yeterlik inancı yüksek bir bireyin karşılaştığı zorluklardan kaçmak yerine bu zorlukların üstesinde gelmeye çalıştığını vurgulamışlardır. Yüksek öz yeterliğe sahip bireyler, zor görevlere sakinlik duygusuyla yaklaşır (Pajares ve Schunk, 2001). Yapılan tanımlardan yola çıkarak düşük ve yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin özelliklerini Çizelge 1.4.teki gibi özetleyebiliriz:

Çizelge 1.4. Yüksek ve düşük öz-yeterliğe sahip bireylerin özellikleri

Düşük Öz-yeterliğe Sahip Bireyler	Yüksek Öz-yeterliğe Sahip Bireyler
Kendilerine göre zor olarak algıladıkları işlerden kaçınırlar.	Zor işlerle karşılaştıklarında, bunu bir tehlike olarak görmektense yerine getirilmesi gereken zorlu bir görev olarak görürler.
Kendileri ve amaçlarıyla ilgili düşük seviyede beklenti ve zayıf bir kararlılığa sahiptirler.	Önlerine uğraştırıcı zorlayıcı hedefler koyarlar ve bu hedeflerini devam etmekte kararlı olurlar.
Başarısız olduklarında kişisel yetersizlikleri, çabalarını yavaşlatırlar ve zorluklar karşısında hemen vazgeçerler.	Başarısız olduklarında vazgeçmek ve bu konuda kendilerini suçlamak yerine kısa sürede toparlanıp o göreve yönelik çabalarını ve bilgilerini artırır.
Çabalarını yavaşlatırlar ve zorluklar karşısında hemen vazgeçerler.	Başarısızlıklarını yetersiz çabaya, eksik bilgiye ve kazanabilecekleri becerilere yüklerler.

1.7.2. Öz-yeterlik İnancının Önemi

Bandura'ya (1997) göre öz-yeterlik algıları davranışları doğrudan etkilemez ama kişinin bir işe başlamaya karar vermesinde, sonuç beklentilerinde ve sosyal çevrenin şekillenmesinde önemli rol oynar.

Öz-yeterlik inancı davranış bilimlerinde sosyal bilişsel kuramcılar arasında davranış değişikliği sağlayan en önemli öge olarak kabul edilmektedir (Hofstetter, Zuniga ve Dozier, 2001).

Bireyin öz-yeterlik inancı ne kadar güçlü olursa, o kişide o kadar çok çaba, ısrar ve direnç olacağı, aynı zamanda yeterlilik inançlarının bireylerin düşünme

biçimlerini, problem çözme becerilerini ve duygusal tepkilerini etkilediği kabul edilmektedir. Düşük öz-yeterliğe sahip olan kişilerin, olayların görüldüğünden zor olduğunu düşündüğü ve her şeye dair bir görüş açısından baktıkları ve problemlerini çözemedikleri savunulmaktadır. Buna karşın yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin zor işlerde rahatlık duygusu içinde, daha güvenli ve güçlü olarak hissettikleri ileri sürülmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Birey bir performansa yönelik öz-yeterliği yüksek ise, bu performansa başlamak ve başarılı bir şekilde bitirmek için istek, süreç içerisinde de sebat sahibi olacaktır. Örneğin bir öğrenci matematik konusunda yüksek öz-yeterliğe sahipse derslerde istekli ve dikkatli olacağı gibi, bu alanda kişisel öğrenme stratejileri de geliştirmeye çabalayacaktır. Bireylerin bir alanda çaba gösterebilmeleri için öncelikle bu alanda öz-yeterliklerinin yüksek olması gerekir.

Yüksek öz-yeterlik inancı kişilerin başarılarını artırır. Bireylerin yaptığı seçimleri ve başlamış oldukları performans süreçlerini etkiler. Bireyler rahat ve yeterli hissettikleri, başarılı oldukları performansları seçme eğilimindedirler, ancak başarısız oldukları ve rahatsızlık hissettikleri durumlardan da kaçınırlar. İnsanlar, etkinliklerinde istedikleri sonuçlara ulaşacağına inanmazsa, bu etkinliklerle meşgul olmak için çok az isteğe sahip olmaktadır (Schunk ve Pajares, 2010). Buradan anlaşılabileceği gibi bir alanda yaşanan olumlu ya da olumsuz durumlar öz-yeterlik inancını, bu inanç da bir sonraki adımda eylemleri etkilemektedir. Başka bir deyişle öz-yeterlik inancı bir alandaki iki performans arasında bir köprü niteliği taşımaktadır. Bu köprü düzgün ve hasarsız ise birey bir sonraki davranışa yüksek inançla geçecekken, köprü hasarlı ise kişi sonraki performansa geçemeyeceğine inanacaktır.

Bandura'ya (2001) göre öz-yeterlik inançlarının hayatımızdaki yeri büyüktür. Buna göre öz-yeterlik inançları;

- Kişinin olumlu ya da olumsuz düşünmesini,
- Yaşamında belirleyeceği amaçları,
- Seçtiği yaşam tarzını,
- Zorluklarla karşılaştığında ne kadar çaba göstereceğini,
- Çabaları sonucunda ortaya çıkan ürünün nasıl olacağını,
- Genel anlamda ne kadar stresli olduğunu etkiler (Bandura, 2001. Akt. Özenoğlu Kiremit, 2006: 45).

Araştırmalar insanların sahip olduğu inançların, davranışlarını etkilediğini ortaya koymaktadır (Bandura, 1977; Riggs ve Enochs, 1990; Önen ve Öztuna, 2005; Çapri ve Kan, 2006). Bu nedenle, insanların inanç sistemlerinin sorgulanması, davranışları açıklamak ve anlamakta yardımcı olabilmektedir.

Öz-yeterlik; akademik başarı, sosyal beceriler, sigarayı bırakma, acıya dayanma, atletik başarılar, kariyer seçimi, girişkenlik, kalp krizini atlatma, korkulan olaylarla baş etme vb. birçok faktör üzerinde etkili olmaktadır (Açıkgöz, 1996). Schunk ve Pajares (2010) ise öz-yeterlik inancının akademik kazanım, başarı-başarısızlık, hedef belirleme, sosyal kıyaslamalar, hafıza, problem çözme, kariyer gelişimi ve öğretmen eğitimi gibi eğitimle ilgili çalışmaların sonuçlarında oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar, öz-yeterlik inançları ile davranış sonuçlarının yüksek derecede ilişkili olduğu ve öz-yeterliğin akademik motivasyon ve performansın çok iyi bir yordayıcısı olduğu yönündedir (Schunk ve Pajares, 2010).

1.7.3. Öğretmen Öz-yeterliği

Milli Eğitim Bakanlığı 2012 yılında yayınladığı Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Kitabı'nda, iyi bir öğretmenin sahip olması gereken genel yeterlikler altı başlık altında toplanmıştır (MEB, 2012):

- Kişisel ve Meslekî Değerler-Meslekî Gelişim
- Program ve İçerik Bilgisi
- Öğreneni Tanıma
- Öğrenme ve Öğretme Süreci
- Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme
- Okul, Aile ve Toplum İlişkileri

Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim “Kişisel Gelişimi Sağlama” alt yeterlik alanında “*Öğretmen, kendini geliştirme sorumluluğunun bilincinde, istekli, sebatlı, canlı, enerjik ve yaratıcı olabilmelidir. Eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim becerileri ve estetik anlayışını geliştirebilmeli ve etkili*

kullanabilmelidir.” ifadesi geçmiş ve bu alt yeterliğin performans göstergeleri şu şekilde sıralanmıştır:

1. Bireysel gücünün ve yetkinliğinin farkındadır.
2. Kişisel bakımına ve sağlığına özen gösterir.
3. Davranışlarında tutarlı ve dürüştür.
4. Zorluklarla mücadele eder.
5. Stresle başa çıkma yollarını bilir ve kullanır.
6. Özgüvene sahiptir.
7. Üst düzey düşünme becerilerine sahiptir ve bunları kullanır.
8. Zaman yönetimiyle ilgili stratejileri bilir ve kullanır.
9. Yeni fikirlere ve değişime uyum sağlar.
10. Türkçeyi kurallarına uygun ve anlaşılabilir bir biçimde kullanır.
11. Mesleğini severek ve isteyerek yapar.
12. Teknoloji okuryazarıdır.
13. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri izler.
14. Kişisel ve mesleki duyarlılıklarını artırmak için kültür ve sanat etkinliklerine katılır.
15. Bilimsel araştırma yapmaya isteklidir (MEB, 2012).

Tandoğan (1998)’a göre öğretmen nitelikleri “kişisel nitelikler” ve “mesleki nitelikler” olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Kişisel nitelikler:

- Genel yetenek ve özel yetenek
- Güdülenmişlik ve kendine güven
- Olumlu tutum
- Bilişsel beceri
- Anlama-kavrama gücü
- Dili etkili kullanma becerisi
- Yaklaşılabilir olma
- Yansız olma

Mesleki nitelikler:

- Genel kültür
- Alan bilgisi
- Öğretmenlik meslek bilgisi ve becerisi

Etkili öğretmenlerin kişisel özellikleri şunlardır (Cruickshank vd., 1995, 315):

- İsteklilik: Öğrenci başarısıyla çok yakın ilişkisi olan bir özelliktir. İstekli öğretmenler kendilerine ve öğrencilerine güvenirler ve öğrettikleri konulardan hoşlanırlar.
- Sıcaklık ve mizah
- Güvenilirlik
- Yüksek başarı beklentisi
- Teşvik ve destekleyicilik
- Sistemlilik
- Uyum gösterebilme/Esnelik
- Bilgililik

Görülmektedir ki bir öğretmenin yalnızca alan bilgisiyle sınırlı kalmak yerine, taşınması gereken birçok özellik vardır. Yapılan tanımlara bakıldığında öz-yeterlik bir öğretmenin sahip olması gereken özelliklerin başında gelmektedir. Ashton (1984)'a göre öğretmen özelliklerinden hiçbiri, öğrenci başarısıyla öğretmenin öz-yeterlik inancı kadar tutarlı olmamaktadır. Öz-yeterliği yüksek ve düşük olan öğretmenler arasında önemli sınıf içi davranış farklılıklarının olduğu ve bunun da öğrencinin başarısında farklılaşmalara neden olduğu ortaya çıkmıştır.

Öz-yeterliğin ölçülmesi veya belirlenmesine ilişkin çalışmalar ilk olarak RAND araştırmacıları tarafından gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktadır. McLaughlin ve Marsh (1978) ve Berman, McLaughlin, Bass, Pauly ve Zellman (1977) araştırmalarında öğretmen yeterliğini; öğretmenin, öğrencilerinin öğrenmesini etkileyen değişkenler üzerinde algıladığı denetim odağı duygusu olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmalarda, iki maddeli bir ölçek kullanılmıştır. “RAND Maddeleri” olarak da bilinen bu iki madde McLaughlin ve Marsh (1978) tarafından “Öğrencilerin edim ve güdülerini büyük oranda evdeki ortamlarına bağlı olduğu için öğretmenin yapabilecekleri fazla bir şey yoktur.” ve “Eğer gerçekten çabalarsam, en zor ya da güdüsüz öğrencilere bile ulaşabilirim” biçiminde tanımlanmıştır (Akt., Özerkan, 2007). Bu çalışmalarda öğretmen yeterliliğiyle öğrenci başarısının pozitif yönlü bir ilişki içinde olduğu bulunmuştur.

Alan yazına bakıldığında öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarını ölçmeye yönelik geliştirilmiş birçok ölçek bulunmaktadır (Berman vd., 1977; Rose ve Medway, 1981; Guskey, 1981; Gibson ve Dembo, 1984; Ashton vd., 1982; Ashton vd., 1984; Riggs ve Enochs, 1990; Bandura, 1997; Smolleck, 2004. Akt. Tschannen-Moran ve Hoy, 2007).

Öğretmen öz-yeterliği ile ilgili çeşitli tanımlar yapılmıştır. Berman, McLaughlin, Bass, Pauly ve Zellman (1977)'a göre öğretmen öz-yeterliği, öğrencilerin ortaya çıkardığı ürün ve performanslar sonucunda öğretmende oluşan kendi yetenek ve yeterliklerine dair inançtır (Akt. Browsers ve Tomic, 2000). Hoy ve Woolfolk 1993'teki çalışmalarında öğretmen öz-yeterliğini, bir öğretmenin öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerinin öğrenmesine yardım edebileceğine dair inançlarıdır. Woolfolk (2000) öğretmen öz-yeterliğini, öğretmenlerin yeterliklerine dair inançlarının öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkileridir. Tschannen-Moran ve Woolfolk-Hoy, (2001) öğretmen öz-yeterliğini genel olarak problemlili ve motivasyonu düşük öğrencilerin varlığı durumunda dahi öğretmenin istendik öğrenme ürünlerini ortaya çıkartabileceğine dair kendisine olan inancı ya da algısı şeklinde tanımlamışlardır. Fridman ve Kass (2002) ise öğretmen öz-yeterliğini, öğretmenin kendine olan inançlarının öğrenci performansına ve akademik başarısına, öğrenme zorluğu çeken öğrencilerin öğrenme güdülerine yaptığı etkiler olarak tanımlamışlardır. Özenoğlu Kiremit (2006) öğretmen öz-yeterlik inancını; “öğretmenin öğrencisini akademik ve sosyal olarak geliştirip, beklenen düzeye getirebileceğine olan inancı” olarak tanımlamıştır.

Öğretmenlerin öz-yeterlik inanç düzeylerinin sınıf içindeki performans ve uygulamaları etkilediği görülmüştür. Öz-yeterliği yüksek olan öğretmenin öğretim konusunda daha arzulu ve tutkulu olduğu tespit edilmiştir (Tuckman ve Sexton, 1990). Kendine inanan öğretmenler, dersleri öğrencilerin ihtiyaçlarına ve yeteneklerine uygun bir şekilde hazırlar. Bu da öğrencilerin başarı ya da başarısızlığını etkileyen önemli faktörlerdendir (Chambers, Henson, Sienty, 2001). Öğrencilerin öz-yeterlik inançları onların eğitim öğretim yaşamlarını etkilemektedir. Öz-yeterlik inancı zayıf olan öğrencilerin öğrenme isteği daha az olup, bu öğrenciler öğretimsel işlere kendilerini tam olarak veremezler, zorluklarla karşılaştıklarında yüzleşmek istemezler veya bu durumun üstesinden gelebilmek için çaba sarf etmezler (Bandura, 1993). Tschannen-Moren ve Hoy, 2001'deki çalışmalarında öz-yeterlik inancı yüksek öğretmenlerin yetiştirdikleri öğrencilerin başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında araştırmacılar tarafından

öğretmenlik öz-yeterliği yüksek öğretmenin kişisel öz-yeterliğinin de yüksek olduğu belirtilmiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin sınıfta öğrencilerine bilgiyi yapılandırmasını sağlayarak öğrenci merkezli bir yaklaşım oluşturmaya çaba gösterdikleri anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının sınıf yönetimi becerileri, öğrencilerine seçtikleri öğretim yöntem-teknikleri ve öğrencilerin başarılı olmaları için harcanan çaba düzeyleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Gürol vd., 2010). Öz-yeterliği düşük öğretmenler sınıf yönetiminde öğretmen otoritesini kullanır, disiplin kurallarını katı şekilde uygular ve bu öğretmenlerin öğrencileriyle iletişimi sınırlıdır. Sınıf içi etkinliklerde başarı düzeyi düşük öğrencilerle ilgilenmezler. Sınıftaki öğrenme ortamı öğrenci merkezli değil öğretmen merkezlidir (Ashton ve Webb, 1986). Öz-yeterliği yüksek öğretmenler ise her öğrencisinin başarılı olacağına inanır, sınıf içi öğrenme etkinliklerini öğrencilerin ihtiyaç, ilgi, yetenek ve bireysel farklarına göre düzenler. Öğrencileriyle iletişimi iyidir ve sınıftaki düzen öğretmen ve öğrencinin karşılıklı güven ilişkileri ile sağlanır (Ashton ve Webb, 1986).

Yeterlik inancı olumlu olan öğretmenlerin, öğrencilerle daha yakından ilgilendikleri, etkili öğretim için farklı yaklaşımlar kullandıkları, öğrencilerin öğrenmeleri için daha fazla çaba ve zaman harcadıkları, daha fazla sorumluluk hissettikleri ve yüklendikleri görülmektedir (Yılmaz ve Çokluk Bökeoğlu, 2008). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin sınıflarında, öğrencilerine bilgiyi anlamlandırmasını sağlayarak, öğrenci merkezli bir yaklaşım oluşturmaya özen gösterdikleri görülmektedir. Öğretmenlerin öz-yeterlilik inançlarının sınıf yönetimi becerileri, öğrenciler için seçilen öğretim yöntem-tekniklerinin tercihleri ve öğrencilerin başarılı olmaları için harcanan çaba düzeyleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Gürol vd., 2010).

Fen eğitimi; günümüzde insanların yaşamının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri anlamak, sosyal çevreyi ve dünyayı tanımak, etrafımızdaki zenginliğin farkına varmak açısından oldukça önemlidir. Bu yüzden de bu eğitimi veren fen ve teknoloji öğretmenlerine büyük görev düşmektedir. Araştırmalar ortaya koymaktadır ki fen öğretiminde öz-yeterlik son derece önemli role sahiptir. Öz-yeterlik bir öğretmenin fen bilimleri öğretmesine motive olmasında (yüksek öğretim öz-yeterliği) ve fen bilimleri öğretiminden kaçınmasında (düşük öğretim öz-yeterliği) oldukça etkilidir. Fen eğitiminde öz-yeterlik inancı, öğretmenlerin

fen öğretimi ve sınıf içi aktiviteler hakkındaki inançları ile yakından ilgilidir. Öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek olan öğretmenler, öğrenci merkezli yaklaşımlar kullanma, fen öğretmeye daha fazla zaman ayırma ve sorgulamaya dayalı öğretim gerçekleştirme eğilimi gösterirler ve bunlar yapmakta da oldukça başarılıdırlar (Harurluoğlu ve Kaya, 2009).

Öğrenmeye yardımcı olan çevrelerin oluşturulması görevi tamamen öğretmenlerin yeteneklerine ve özellikle öz-yeterliklerine bağlıdır. Kanıtlar göstermektedir ki sınıf atmosferleri öğretmenlerin mesleki öz-yeterliklerine olan inançlarıyla şekillenmektedir. Gibson ve Dembo (1984) fark etmişlerdir ki mesleki öz-yeterlik anlayışları yüksek olan öğretmenler ders saatlerini öğrencilerinin akademik eğitimlerine adanlar, öğrenmede güçlük çeken öğrencilerinin ihtiyaçlarını karşılarlar ve hedeflerine ulaşan öğrencilerini ödüllendirirler. Bu durumun aksine, mesleki öz-yeterlikleri düşük olan öğretmenler ise dersle ilgili olmayan konularla zamanlarını geçirmeye çalışırlar, düşük sonuçlar alan ve seviyeleri düşük olan öğrencilerden hemen vazgeçerler ve öğrencileri hata yaptıkları zaman onları eleştirirler. Böylece, mesleki yeterliklerine gerçekten inanan öğretmenler öğrencileri için hünarlı ve deneyim dolu sınıflar yaratırken, kendisinden şüphe duyan öğretmenler öğrencilerinin bilişsel gelişimini ve yeterlik algısını önemsemeyen, değer vermeyen sınıflar oluşturmaktadırlar.

Woolfolk ve Hoy'un (1990) belirttikleri gibi, öğretmenlerin kişisel yeterlik algısı öğretim yöntemlerini etkilediği gibi genel olarak eğitim-öğretim sürecine olan eğilimlerini de etkilemektedir. Mesleki öz-yeterlikleri düşük olan öğretmenler, öğrencilerin çalışmasını sağlamak için dışsal pekiştireç içeren ve olumsuz yaptırımlardan oluşan geleneksel öğretim yöntemlerini tercih ederler. Mesleki öz-yeterlikleri yüksek olan öğretmenler ise içsel pekiştireçlerle öğrencilerinin bireysel akademik hedeflerine ve ilgi alanlarına bağlı gelişimlerine destek vermektedirler (Bandura, 1993).

Yapılan araştırma ve tanımlara göre, yüksek bir yeterlik duygusuna sahip öğretmenlerin özellikleri şu şekilde özetlenebilir (Özenoğlu Kiremit, 2006):

- Öğretme konusunda çok fazla gayretlidirler,
- Önemli öğretimsel kararları daha net ve çabuk alırlar,
- Öğretmede daha istekli ve coşkuludurlar,
- Yeni fikirlere ve yeni öğretim yöntemlerini kullanmaya daha yatkındırlar,

- Eğitim programlarını uygulamada daha başarılıdırlar,
- Diğer öğretmenlere göre daha az stresli olurlar,
- Öğrenci yanlış yaptığında öğrenciye karşı daha az olumsuz eleştiriyöneltirler.

Öğretmenlerin öz-yeterlik algıları, öğretmenin öğrencisini akademik ve sosyal olarak geliştirip, beklenen düzeye getirebileceğine olan inançlarıdır. Öğretmenin bu inançları en çok öğretim sırasında öğrenciyi güdüleyebilmede kendisini gösterir. Öğretmen öz-yeterliği öğrencinin davranışlarını etkilediği gibi çevresinden de etkilenen bir özelliktir. Öğretmenin bulunduğu okul ve sınıf öğretmenin öz-yeterlik inançlarının temelini oluşturmaktadır. Bu inançta, öğretmenin okulda ve sınıfta yaptığı öğretim, etkinlikler ve kurduğu ilişkilerden aldığı dönütler etkili olmaktadır (Fridman ve Kass, 2002).

1.7.4. Öz-yeterliğin Öğretmen İçin Önemi

Öğretmenlerdeki inançlar ve bildiği kavramlar sınıf uygulamalarında ve öğretmenlerin herhangi bir konuda karar vermelerinde önemli bir etkiye sahiptir (Pajares, 1992). Ashton (1984) öğrenci başarısıyla en tutarlı öğretmen özelliğinin öz-yeterlik olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonucunda öz-yeterlik inançları yüksek ve düşük olan sınıf öğretmenleri arasında sınıf içi davranışlarında farklılıklar olduğu ve bunun da öğrencinin başarısında farklılaşmalara neden olduğu ortaya çıkmıştır.

Öz-yeterlik inancının, eğitim alanında, öğretmen etkinliklerindeki bireysel farklılıkları açıklamak amacıyla kullanılabileceği ve öğretmen davranışını anlama ve geliştirmede önemli katkılar sağlayacağı belirtilmektedir (Riggs ve Enochs, 1990). Öğretmenlerin öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirmeleri, onların iyi eğitim almalarının yanı sıra, bu görev ve sorumlulukları yerine getirebileceklerine olan inançları ile de yakından ilgilidir (Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004). Öz-yeterlik düzeyinin öğretmenlerin kullandıkları yöntemler, öğretim ve öğrenme zorluğu çeken öğrencilere dönütler gibi konularda da farklılık gösterdiği buna bağlı olarak da öğrenci motivasyonu ve başarısını etkilediği tespit edilmiştir (MEB, 2004).

Bugünün ve yarının ihtiyaçlarına yanıt vermesi gereken 21. yüzyılın öğretmeni, öğrencilere, yalnızca ders veren ve onları değerlendiren bir kişi olmamalıdır. Günümüzün öğretmeni, öğretme-öğrenme süreçlerini örgütleyebilen, iyi bir

yönetici, iyi bir gözlemci ve nitelikli bir rehber olmalıdır. Bu bağlamda, öğretmenlik mesleği günümüzde daha fazla nitelik ve yeterlik gerektiren bir meslek durumuna gelmiştir (Gökçe, 2000). Ülkemizin eğitim-öğretim sürecinde yeniden yapılanmaya gidilmiş ve bu çerçevede öğretmen yetiştiren kurumların programları da yenilenmiştir. Öz-yeterlik duygusu öğretmenlerin başarılarını etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Bir öğretmen alanında ne kadar bilgili olursa olsun öz-yeterlik duygusundan yoksun olduğunda derslerinde verimli olması beklenemez. Bu nedenle de öğretmenlerin öz-yeterlik duygularının belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır (Önen ve Öztuna, 2005). Öğretmenlerin, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirmeleri, onların iyi eğitim almalarının yanı sıra, bu görev ve sorumlulukları yerine getirebileceklerine olan inançları ile de yakından ilgilidir (Özenoğlu Kiremit ve Gökler, 2010).

Okullardaki eğitim-öğretim sürecinde bireyi her açıdan destekleyen ve bireyin öz-yeterlik duygusu geliştirmesine neden olan en önemli etken dersin yönlendirilmesinden sorumlu olan öğretmenlerdir. Bu açıdan ele alındığında; öğretmenin etkili ve başarılı bir eğitim-öğretim sürecini gerçekleştirebilmesinin kendi öz-yeterlik duygusuna bağlı olacağı söylenebilir (Önen ve Öztuna, 2005).

İnsan davranışını açıklamak için kullanılabilen Bandura'nın öz-yeterlik inancı kuramı, kendileri de birer “davranış değiştirme mühendisi” (Senemoğlu, 2001) olan öğretmenlerin, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirebileceklerine ilişkin inançlarının hangi düzeyde olduğunu ortaya çıkararak; öğretmenlik görev ve sorumlulukları ile ilgili davranışlarını tahmin etmede kullanılabilir. Bu durumun, bireylerin gelişimini etkileyebilen öğretmen davranışlarının anlaşılmasında ve geliştirilmesinde önemli bilgiler verebileceği düşünülmektedir (Özenoğlu Kiremit, 2006).

Son yıllarda öğretmen öz-yeterlik inancına eğitim araştırmalarında geniş yer verilmiştir. Fen öğretimine yönelik öz-yeterlik, öğretmenlerin fen öğretimini etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencinin başarısını artıracabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançları olarak tanımlanabilir. Bandura'ya göre (1986) kişilerin beceri, yetenek ve bilgilerinin yanında, inançlarının da başarılarını ve davranışlarını belirlemede önemli bir etkidir. Ayrıca, kişilerin öz-yeterlik inançları duruma ve alana göre değişkenlik göstermektedir.

Öğretmenin öz-yeterlik inancı ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından incelenmiş (Ashton, 1984; Gibson ve Dembo, 1984; Ramey ve Shroyer, 1992) ve öğretmen öz-yeterliğinin öğrenci başarısını ve tutumunu olumlu olarak etkilediği gibi, öğretmenin sınıf içi davranışlarını, yeni fikirlere açık olmasını ve öğretmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmesiyle de doğrudan ilgili olduğu bulunmuştur (Tschannen-Moran, Wolfolk-Hoy ve Hoy, 1998).

Eğitim sisteminin en önemli ögesi öğretmendir (Saracaloğlu, 2000). Öğretmenlerin öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirmeleri, onların iyi eğitim almalarının yanı sıra, bu görev ve sorumlulukları yerine getirebileceklerine olan inançları ile de yakından ilgilidir (Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004). Öğretim ortamında başarının temel unsurlarından biri yeterlik inancıdır. Öğretmenin öz-yeterlik inancı, öğretimin niteliğini, kullanılan yöntem ve teknikleri, öğrencinin öğrenmeye katılımını ve öğrencinin öğretilenleri anlamasını etkilemekte, bu da öğrencilerin başarı durumlarını belirlemektedir (Klausmeier ve Allen, 1978). Bu nedenle iyi yetişmiş öğretmen adaylarının her şeyden önce yüksek öz-yeterlik inancına sahip olmaları beklenmektedir.

Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğretim uygulamalarında farklı öğretim yöntemleri kullanmaya, kullandıkları öğretim yöntemlerini geliştirmek için araştırma yapmaya, öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullanmaya ve yaptıkları uygulamalarda araç-gereç kullanmaya eğilimlidirler. Öğretmen öz-yeterlik inancının, öğretmenlerin öğretmek için sarf ettikleri çabayı, mesleki hedeflerinin düzeyini ve buna bağlı olarak oluşturacakları hedefleri etkilediği görülmektedir. Öz-yeterlik inancı düşük olan öğretmenlerin, öğretmen merkezli dersler isledikleri ve derslerini ders kitaplarını okuyarak sürdürdükleri görülmektedir (Küçükylmaz ve Duban, 2006).

1.8. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile onların çeşitli demografik özellikleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.8.1. Alt problemler

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

1. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile öğrenim gördükleri bölümü isteyerek seçip seçmemeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini yeterli bulup bulmamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.9. Amaç ve Önem

1950’li yıllardan bu yana bilimin doğası ve 1970’li yıllardan beri de öz-yeterlik üzerinde ayrı ayrı çalışılmaktadır. Ancak öğretmenler için çok önemli olan bu iki kavram birleştirilerek, öğretmenlerin bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlikleri daha önce araştırılmamıştır. Bunun çok önemli bir eksiklik olduğunu fark ederek araştırmanın amacı “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek.” şeklinde oluşturulmuştur.

İlgili alan yazın incelendiğinde genellikle fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik yetersiz bilgi ve görüşlere sahip olduğu görülmüştür (Rubba ve Harkness, 1993; Akerson vd., 2000; Gücüm, 2000; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2003; İrez, 2004; Doğan Bora, 2005; Ayvaci, 2007; Doğan Bora ve Abd-El-Khalick, 2008; Aslan, 2009; Çavuş, 2010; Doğan vd., 2014). Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin bu yetersizliği birçok

değişkenle ilişkilendirilerek yanlışların düzeltilmesi yoluna gidilmiştir. Ancak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançlarını belirleme yoluna hiç gidilmemiştir. Bu iki etmen arasındaki ilişkinin öğretmenin, bilimsel düşünebilen, bilimi seven, bilimi çözümleyebilen öğrenciler yetiştirebilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Öz-yeterlik duygusu öğretmenlerin başarılarını etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Bir öğretmen alanında ne kadar bilgili olursa olsun öz-yeterlik duygusundan yoksun olduğunda derslerinde verimli olması beklenemez. Bu nedenle de öğretmenlerin öz-yeterlik duygularının belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır. Öğretmenin öz-yeterlik inancı ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve öğretmen öz-yeterliğinin öğrenci başarısını ve tutumunu olumlu olarak etkilediği gibi, öğretmenin sınıf içi davranışlarını, yeni fikirlere açık olmasını ve öğretmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmesiyle doğrudan ilgili olduğu bulunmuştur. Araştırmalardan da anlaşılabacağı gibi öz-yeterlik kavramı öğretmen için her alanda önemlidir. Bu nedenle öğretmenlerin bilimin doğası hakkında öz-yeterliği yüksek olursa bilimsel düşünebilen öğrenciler yetiştirme olasılığının da yüksek olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlikleri belirlenmeye, fen bilgisi programlarının ve eğitim fakültelerinin bu konudaki yeterliliği anlaşılmasına çalışılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar eğitim-öğretim programlarının bilimin doğası yönünden tekrar düzenlenmesi için ışık tutacak ve bu sayede daha çok bilimsel düşünen öğretmenler yetiştirilebilecektir.

1.10. Sayıtlar

Araştırmanın temelinde şu sayıtlar yer almaktadır:

1. Seçilen araştırma yöntemi bu araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygundur.
2. Örneklem grubu araştırma evrenini tam olarak temsil etmektedir.
3. Kaynaklardan sağlanan bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
4. Bu çalışmada yer alan Kişisel Bilgi Formu ve Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnançları Ölçeği katılan tüm öğretmen adayları tarafından dikkatli bir şekilde doldurulmuştur.

1.11. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 1. ve 4. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde örneklem olarak öğretmen ve öğretmen adaylarının seçildiği araştırmalara yer verilmiştir. Çünkü bilimin doğasını kavrayan ve bu konuda yüksek öz-yeterliğe sahip bireylerin bulunduğu bir topluma sahip olmak için öncelikle bu bireyleri yetiştirecek olan öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançlarının yüksek olması gerekmektedir. Araştırmamız ve ölçek geliştirmemiz sırasında bize yol gösteren araştırmalar bilimin doğasına ve öz-yeterlik inancına yönelik olmak üzere iki başlık altında verilmektedir.

2.1. Bilimin Doğası ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Bilimin doğasına yönelik araştırmalar yurt dışında 1950 yılına dayansa da ülkemizde araştırılması 1990'lı yılları bulmuştur. Son 5 yıldır bilimin doğası ile ilgili gerek yurt içinde gerekse yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır.

Bilimin doğasıyla ilgili araştırmalar Lederman (1992) tarafından dört gruba ayrılmıştır:

- 1) Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramların belirlenmesi,
- 2) Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramları geliştirmek için programların tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi,
- 3) Öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramların belirlenmesi ve bu kavramların geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar,
- 4) Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları kavramlar ile sınıf uygulamaları ve öğrencilerin sahip oldukları bilimin doğası kavramları arasındaki ilişkilerin açıklanması (Akt., Can, 2008).

Bu bölümde öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde durulacaktır. Çünkü bireylerin bilim okuryazarı olabilmelerinin yolu ilk olarak Fen Bilimleri dersinden geçmektedir. Öğretmenler bilimin doğasına yönelik ne kadar doğru bir anlayışa sahipse, onların bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeleri de o kadar kolay olacaktır.

2.1.1. Yurt Dışında Bilimin Doğası ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bilim okuryazarı olabilmenin ön koşulu bilimin doğasını kavrayabilmektir. Bu sebeple araştırmacılar bilim ve bilimin doğası üzerinde durmuşlardır.

Yurt dışında Anderson'un 1950 yılında bilimin doğasının temellerinden olan bilimsel yöntemlerin önemi üzerinde durmasıyla birlikte bu konudaki araştırmalar yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada bilimsel yöntemler ile ilgili öğretmenlere 8 adet soru sorulmuştur. Sonuçlara bakıldığında, öğretmenlerin bilimsel yöntemlerle ilgili kavram yanılgıları olduğu görülmüştür (Lederman, 1992).

Benkhe'nin (1961) biyoloji, fizik öğretmenleri ve bir grup bilim insanının bilimin doğası algılarını belirlemek için yaptığı çalışmasında adaylara 50 soruluk bir ölçek uygulamış ve öğretmenlerle bilim insanları arasında belirgin bir farklılığın olmadığını görmüştür (Akt., Lederman, 2007).

Miller 1963'te TOUS (Bilimi Anlama) ölçeğini biyoloji öğretmenleri ve ortaokul öğrencilerine uygulayarak onların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerle öğrenciler arasında bilimin doğasını kavrama yönünden anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Hatta bazı öğretmenlerin kendi öğrencileri gibi bilimi anlamadıkları, ders anlatımında yeterince etkili olmadıkları belirlenmiştir (Akt., Lederman, 2007).

Kimball 1968 yılında fen öğretmenleri ve bilim insanlarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla "Bilimin Doğası Ölçeği" (Nature of Science Scale, NOSS) kullanmıştır. Bulgular örneklemdeki bireylerin mezun oldukları yıl ve okul gibi akademik değişkenlerle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak fen öğretmenleri ile bilim insanları arasında bilimin doğasını anlama konusunda bir fark olmadığı görülmüştür. Araştırmanın sonunda Kimball, bilimin doğasını anlayan öğretmenlerin yetişmesi için öğretmen yetiştiren okulların ve programların bu yönde geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Carey ve Staus (1970) tarafından yapılan deneysel bir araştırmada örneklem grubunu Georgia Üniversitesi'nde bulunan 17 fen öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Adayların bilimin doğasına yönelik bilgilerini belirlemek için Wisconsin Bilimsel Süreç Envanteri (WISP) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının ön test sonucunda bilimin doğasına yönelik yeterli bilgiye sahip olmadıkları, ancak dönem sonundaki son test uygulamasında

bakış açılarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Araştırmacılar öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlamalarında, onlara bilim tarihi ve bilim felsefesi derslerinin verilmesinin etkili olacağını belirtmişlerdir (Akt., Lederman, 1992).

Billeh ve Hasan (1975) yaptıkları deneysel araştırmada 4 fen bilimleri öğretmeniyle çalışmıştır. Öğretmenler iki gruba ayrılmış ve bir gruba bilim algısı eğitimi verilirken diğer gruba bu eğitim verilmemiştir. Uygulama sonunda iki grup arasında bilim algıları yönünden anlamlı bir fark çıkmamıştır (Akt., Lederman, 2007).

Bloom (1989) ilkökul öğretmen adaylarının bilim algılarını belirlemek amacıyla yaptığı nitel araştırmada öğretmen adaylarının bilime dair kavram yanlışlarını tespit etmiştir. 80 öğretmen adayı ile yaptığı araştırmada bilim, teori ve evrim ile ilgili 6 soruluk bir ölçek kullanmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin insan merkezli olduğu ve bilimin ilk amacının insanlık yararına işler üretmek olduğu şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Bir başka yanlış da teorilerin deneysel gözlemler ile değil insanların sahip oldukları inanışlardan etkilenecek ortaya çıktığıdır (Akt., Lederman, 1992).

Rubba ve Harkness 1993'te örneklem olarak belirledikleri 26 fen öğretmen adayının ve 19 fen öğretmenin bilim ve teknolojinin doğası ve bunların toplumla ilişkisine yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunun bu konularda yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermiştir. Sonuç olarak araştırma grubunun hipotez, teori ve kanun; bilim ve teknoloji arasındaki farklara yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır.

Abd-El-Khalick ve BouJaoude (1997) fen öğretmenlerinin bilimin doğasına bakış açıları ile eğitim seviyeleri, tecrübeleri ve ders verdikleri sınıflar arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Bunun için 20 fen öğretmene Bilim-Teknoloji-Toplum Üzerine Görüşler (VOSTS) ölçeği, kavram haritaları ve görüşme yöntemi kullanmışlardır. Sonuçlara bakıldığında kıdemlerine, ders verdikleri sınıflara ve eğitim seviyesine bağlı olmaksızın fen öğretmenlerinin bilimsel bilginin yapısına ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Araştırmacılara göre bunun sebebi öğretmen yetiştirme programlarının bilim eğitimi için yetersiz olmasıdır.

Murcia ve Schibeci (1999) tarafından Avustralya’da 73 sınıf öğretmen adayıyla yapılan çalışmada öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğasının özelliklerine yönelik çağdaş olmayan görüşlere sahip oldukları ve bu adaylardan bazılarının görüşlerinin günümüzdeki çağdaş bilim anlayışı ile uyuşmadığı görülmüştür.

Lederman (1999) araştırmasında belirli bir seviyede bilimin doğası görüşüne sahip ve deneyim sahibi öğretmenlerin kendi öğrencilerinde bilim algısı oluşturmada yetersiz olduklarını görmüştür. Sınıf içi gözlem, öğrenci görüşleri ve açık uçlu soruların sonuçlarından anlaşılmaktadır ki bilimin doğasını anlamanın temelleri olan; bilimsel bilginin değişebilirliğini, bilimsel bilgilerin oluşmasında yaratıcılık ve hayal gücünün gerektiğini, bilimsel bilginin oluşumu ve gelişiminde gözlemlerin önemini, gözlemle çıkarım ve teoriyle kanun arasında bir ilişki olduğunu bilme özelliklerine sahip öğretmenlerin bunları sınıf uygulamalarında yansıtamadığı gözlenmiştir. Bir başka ifadeyle bilimin doğası görüşüne sahip öğretmenlerin bunu sınıfta kendi öğrencilerine yansıtamadığı ortaya çıkmıştır.

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) 2 fen öğretmen adayının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini uygulamaya döküp dökemediklerini, bu görüşlerin adaylar arasında nasıl değişiklik gösterdiğini ve onların sınıf içi performanslarını etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Sonuçlar öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduklarını ve bu bilgilerini sınıf içi davranışlarına yansıtabildiklerini göstermiştir.

Tairab (2001) fen bilgisi öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmenlerinin bilim, teknoloji, bilimsel bilgi ve teorilerin özellikleri, bilim ve bilimsel araştırmanın amacı, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemi 54’ü fen bilgisi öğretmeni ve 41’i fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam 95 kişiden oluşmaktadır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların bilimin insanlığın yararına çalıştığını söyleyen görüşe sahip oldukları belirtilmiştir. Katılımcıların bilimin doğası hakkında yeterli bilgiye sahip olduğu, teknolojinin doğası konusunda ise yetersiz olduklarını ve bilim ile teknoloji kavramlarını birbirine karıştırdıkları görülmüştür.

Akerson ve Abd-El-Khalick 2003 yılında bir fen öğretmenin bilimin doğası kavramlarını öğrencilerine öğretip öğretmediğini anlamak için o öğretmeni ders

anlatırken bir sene boyunca gözlemlemişlerdir. Araştırmanın başında ve sonunda öğretmenle görüşme yapılmıştır. Yapılan gözlem ve görüşme sonuçları öğretmenin bilimin doğası kavramlarını tam olarak anlamadığı ve bu kavramları öğrencilerine yansıtamadığı anlaşılmıştır.

Southerland vd. (2003) 3 öğretim üyesinin bilimin doğası ile ilgili bilgilerini ve bu bilgilerinin sınıflarında derslerini nasıl düzenlediğini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Sonuçlara bakıldığında eğitimcilerin bilim üzerine olan inançlarının derslerindeki performanslarını etkilediği anlaşılmıştır. Araştırma sonucunda varılan iki önemli yargıdan biri, “Bilimi öğrenmenin en iyi yolu kişisel inançlar ile ilgilidir.” ikincisi ise “Bilimin doğası tanımları ders programlarına taşınmalıdır.” olarak verilmiştir.

Abd-El-Khalick 2005 yılında yaptığı çalışmada bilim felsefesi dersini alan öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin bazı değişkenleri etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına bilimin doğası eğitimi kapsamında verilen bilim felsefesi dersinin, katılımcıların bilimin doğasına bakış açılarını, bilimin doğasını öğretme algılarını ve bilimin doğasıyla ilişkili öğretim planlarını nasıl etkilediğine bakılmıştır. Bilimin doğası eğitimi verilen 56 katılımcıdan 10’u ayrıca bilim felsefesi kursu almışlardır. Katılımcılar yöntem dersi alanlar ve hem yöntem hem bilim felsefesi dersi alanlar olarak ikiye ayrılmıştır. Abd-El-Khalick, araştırma sonunda bilimin doğasının bu 10 katılımcı tarafından daha iyi anlaşılmasını, bilim felsefesi dersini almalarından ziyade bu bilgileri uygulayabilecekleri bilim yöntemleri dersini almalarına bağlamıştır. Araştırmacı, bilim yöntemleri derslerinin bilimin doğasının öğretimini olumlu etkileyeceğinin altını çizmiştir.

Akerson, Hanuscin ve Cullen tarafından 2007 yılında yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmenlerine doğrudan yansıtıcı yaklaşıma uygun hazırlanan üç yıllık bir hizmet içi eğitim programı düzenlenmiştir. Eğitimin sonunda bu öğretmenlerin öğrencilerinden görüşler alınmıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin aldıkları doğrudan yansıtıcı yaklaşım eğitiminin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına olumlu etki yaptığı ancak, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında çok etkili olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Kwan ve Wong (2007) çalışmalarında iki fen öğretmenin bilimin doğası yetkinliklerinin, alan bilgilerinin ve sınıf içi etkinliklerinin bilimin doğası

anlayışlarını etkileyip etkilemediğini gözlem yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Öğretmenlerden birinin bilimin doğası inancının yetersiz olduğu ancak bilimin doğasını anladıkça alan bilgisiyle ilişkilendirdiği ve bilimin doğasına yönelik sınıf içi aktivelere yansıttığı görülmüştür. Diğer öğretmen de bilimin doğasını anladıkça öğrencilerinin bilimin doğasını anlamalarına yardım edecek sınıf içi etkinlikler hazırlamıştır.

Akerson vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri ve uygulamalarını geliştirmek amacıyla profesyonel gelişim programının katılımcılara etkisi araştırılmıştır. Örneklem grubunu 17 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmanın sonunda bütün öğretmenlerin bilimin doğası anlayışları gelişmiş ve bir kısmı da bilimin doğası öğretimini benimseyerek bunu fen öğretimini geliştirmek için kullanmışlardır. Araştırma sonunda, bu tür gelişim programlarının artırılması önerilmiştir.

Abd-El-Khalick (2012) yaptığı çalışmada, bilimin doğasını öğretmek (teaching about NOS) ile bilimin doğasıyla öğretmek (teaching with NOS) arasındaki farkı incelemiştir. Bu iki kavram arasındaki farkın anlaşılmasının bilimin doğası açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca öğretmenlerin öğrencilerine bilimin doğasını iyi bir şekilde öğretebilmeleri için sorgulayıcı-araştırmacı bir öğrenme ortamı hazırlamaları gerektiği belirtilmiştir. Araştırmacı, bilimin doğası öğretiminde en etkili yöntemin araştırma ve sorgulamaya dayalı bilim felsefesinin açık ve düşündürücü yaklaşımı ile sağlanabileceğini ifade etmektedir. Abd-El-Khalick'e göre bilimin doğasını öğretme dolaylı, açık ve düşündürücü yaklaşımlarla bilimin doğası özelliklerinin ilişkilendirilerek öğretimi anlamına gelirken; bilimin doğasıyla öğrenme gerçek bilimsel uygulamalarla öğrenme ortamlarının etkin şekilde kullanılmasıdır. Sonuç olarak öğretmenlerin bilimin doğası eğitiminde bu iki yöntemi birlikte kullanması gerektiği belirtilmektedir.

Faikhamta (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine göre düzenlenen derslerde bilimin doğasını anlatma konusunda kendilerini geliştirip geliştirmedikleri ve bilimin doğasını öğretim yönelimleri nitel bir şekilde araştırılmıştır. Çalışma örneklemini 2010 yılında Tayland'da görev yapan ve 1 ile 10 yıl arası tecrübeye sahip 25 fen bilgisi yüksek lisans öğrencisi olan öğretmenler oluşturmaktadır. Katılımcılara 15 hafta boyunca Bangkok Üniversitesi'nde bilimin doğası eğitimi verilmiştir. Veri toplama aracı olarak

uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan anketler, alan notları, haftalık elektronik dönütler ve haftalık ödevler kullanılmıştır. Kullanılan anket 7 sorudan oluşmakta olup sorulardan 6'sı bilimin doğasını anlamaya, 1'i de bilimin doğasının öğretimine yöneliktir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin ders öncesindeki bilimin doğasına ilişkin bazı yetersiz bilgileri gelişmişken bazılarında bir değişiklik olmamıştır. Buna göre 15 haftalık bir bilimin doğası eğitiminin bu konudaki tüm kavramların anlaşılmasına yardım edemediği ve bilimin doğası eğitiminin sürekli olması gerektiği vurgulanmıştır.

Sorensen vd. (2012) öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bilimin doğasını öğretme becerilerini geliştirmeye yönelik bir kurs programının hazırlanmasına ilişkin bir çalışma hazırlamışlardır. Lisansüstü öğrencilerle karma yöntem yaklaşımı kullanılarak bir kurs programı hazırlanmıştır. Çalışma sonunda bu kurs programının öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarının gelişmesinde etkili olduğu görülmüş ve uygulama sonunda yetersiz görüşe sahip öğrenci sayısının diğer çalışmalardaki yetersiz görüşe sahip öğrenci sayısından az olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları kursun devam etmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Akerson vd. (2014) yaptıkları çalışmada bilimin doğası öğretmenlerinin mesleki kimlik gelişimlerini keşfetmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sorusu: "Bir ilkokul öğretmeni bilimin doğası öğretiminde mesleki kimliğini nasıl geliştirebilir?" şeklinde belirlenmiştir. 4 kişilik örneklemin verileri sınıf içi uygulamalarda görüntü kaydı alınarak, araştırmacı kayıtlarıyla ve öğrenci ürünlerinin değerlendirilmesiyle toplanmıştır. Verilerin ışığında bilimin doğası öğretimini etkileyen şeylerin tahmin edilmesinin basit ve bilinen şekilde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimin doğası öğretiminde öğretmenin mesleki gelişimini etkileyen şeylerin iç içe olduğu ve bunların da öğrenciler, okul idaresi, zaman ve öğretmenleri duygusal açıdan etkileyen sorunlar olduğu belirtilmiştir.

Milner vd. (2014) çalışmalarında Amerika'daki ARRT (A River Runs Through It) isimli, pekiştirilmiş ve birleştirilmiş yer temelli mesleki gelişim programında uygulanan bilimin doğasına yönelik yaparak yaşayarak öğrenme ve açık-anlatım yoluyla öğrenme yöntemlerini birleştirmenin öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik inançlarına ve görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik fikirlerindeki gelişiminin yanı sıra bilimin doğasını öğrenmelerinde de gelişim gösterebilmeleri için bu iki yöntem harmanlanarak

birlikte uygulanmıştır. Çalışma öncesi ve sonrasında uygulanan VNOS-C anketi ile ulaşılan sonuçlara göre araştırma sonucunda yaparak yaşayarak öğrenme ve açık-anlatım yoluyla öğrenmenin ancak birlikte kullanılmasıyla öğretmenlerin bilimin doğasını daha iyi anladıkları ortaya çıkmıştır.

2.1.2. Yurt İçinde Bilimin Doğası ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bilimin doğasının önemi üzerinde durulması yurt dışında 1950’li yıllarda başlamasına rağmen ülkemizde 1990’lı yılları bulmuştur. Özellikle Milli Eğitim Bakanlığının 2000 yılından itibaren öğretim programında bilimin doğasına yer vermesiyle birlikte ülkemizde bilimin doğası kavramı oldukça ilgi görmüş ve araştırılmıştır.

Türkiye’deki araştırmacılar bilimin doğasına yönelik görüş verilerini toplamak için genellikle Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz faktörden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) ölçeği içinden maddeler seçilerek Doğan (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan VOSTS-TR ölçeğini kullandıkları görülmektedir. Genel olarak yurt içinde bilimin doğasına yönelik yapılan araştırmalarda kullanılan anket ya da ölçeklerin yurtdışından alınıp Türkçeye uyarlanarak kullanıldığı görülmektedir.

Ülkemizdeki çalışmalar 1990’lı yıllarda hız kazanmasına rağmen Bilgiç 1985’te Orta Doğu Teknik Üniversitesinde genel fizik dersini alan öğrencileri laboratuarda etkin bir şekilde araştırmaya yönlendirmelerinin onların bilimsel bilginin doğasını anlamalarına etkisini araştırmıştır. Veri toplamak için Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (Nature of Scientific Knowledge Scale NSKS) kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda laboratuvar merkezli araştırmanın bilimsel bilginin anlaşılmasını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Akt., Doğan Bora, 2005).

Macaroğlu, Taşar ve Çataloğlu (1998) tarafından yapılan bir araştırmada, Türkiye’deki sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki inançları araştırılmıştır. Çalışma 21 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Araştırmada iki bölümden oluşan bir anket kullanılmıştır. İlk bölümde beş açık uçlu soru ile öğretmen adaylarının bilimin doğasını kendi öğretimleriyle birleştirme becerileri ölçülmekteyken ikinci bölümde ise öğrencilerin bilimsel bilgiyle ilgili görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının bilimsel

bilginin objektif olduğuna ve zamanla değişebileceğine inandıkları ortaya çıkmıştır.

Yakmacı (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve özellikleri konusundaki görüşleri ortaya çıkarmak amacıyla 115 fen öğretmen adayı ve 101 fen öğretmenine Bilim-Teknoloji-Toplum Üzerine Görüşler (VOSTS) anketinden 18 sorunun seçilmesi ile hazırlanan bir ölçek uygulanmıştır. Araştırma sonuçları örneklem grubunun bilimin tanımı, gözlemlerin doğası, bilimsel modeller gibi konularda geleneksel bilim felsefesiyle (pozitivist) örtüşen bakış açısına sahip olduklarını göstermiştir. Buna karşın öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, araştırmalarda bilimsel yaklaşım, bilimsel bilginin tam anlamıyla kesin olmaması ve sebep sonuç ilişkisi gibi konularında çağdaş bilim felsefesiyle örtüşen (post-pozitivist) bakış açısına sahip oldukları görülmüştür. Bu da öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının karmaşık bir bilimin doğası görüşüne sahip olduklarını göstermektedir.

Macaroğlu vd. (1999) ilköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerini incelediği araştırmada örneklem Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü (Fen Bilgisi Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği) birinci sınıfta öğrenim görmekte olan ve fakülte dışı sertifika programına katılan öğrencilerden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Lunetta ve Koul tarafından 1996'da geliştirilen ve araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilen, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini fen ve sosyal bilgiler alanlarına uyarlayıp uyarlayamadıklarını ölçen 5 açık uçlu soru ve Aldridge vd. (1997)'in Bilim ve Okul Bilimi Hakkındaki İnanışlar Anketi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre katılımcılar bilimsel bilginin sorgulanabilirliği ve göreceliliği konusunda çağdaş görüşü benimsemeye yatkındır ve bilimsel bilgiyi sosyal ve kültürel yapıdan tam olarak bağımsız görmemektedirler.

Gücüm (2000) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bilgilerini ölçmek ve bunu sınıf ve cinsiyete göre karşılaştırmak için 76 fen bilgisi öğretmen adayına Rubba tarafından geliştirilen ve 48 maddeden oluşan "Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği" kullanmıştır. Verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının sınıf ve cinsiyetleri bakımından bilimin doğasını anlama seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunamamakla birlikte öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama düzeylerinin ortalamasının çok düşük olduğu görülmüştür.

İrez'in 2004'te yaptığı bir çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından "Eğitim Fakültelerinin Yeniden Yapılandırılması Projesi" kapsamında fen bilimleri alanlarına öğretim elemanı yetiştirmek için yurt dışına lisansüstü eğitim almaları amacıyla gönderilen 15 öğretim elemanı adayının bilim ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelenmiştir. Çalışmada bu görüşleri belirleyebilmek için adaylarla iki ayrı görüşme yapılmış ve elde edilen veriler adayların düşünsel haritalarının oluşturulması (NVIVO) yöntemiyle analiz edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında fen bilimleri alanlarına öğretmen yetiştirecek olan adayların çoğunun bilim ve bilimin doğasına yönelik ciddi boyutta kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Doğan Bora (2005) doktora çalışmasında Türkiye'deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen alanı öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik bakış açılarını araştırmıştır. Katılımcıların "bilimin doğası" hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen, dokuz kategoriden ve 114 çoktan seçmeli sorudan oluşan "Fen'in Doğası Hakkındaki Görüşler" (VOSTS) ölçeğinden seçilen ve Türkçeye uyarlanan 25 maddelik ölçek kullanmıştır. Katılımcıların bilimin doğası hakkındaki görüşlerini daha detaylı incelemek amacıyla 9 öğretmen ve 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Sonuçlar, öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını ve katılımcıların bilimsel gözlemler, sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş (gerçekçi) görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Ancak bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler hakkında katılımcıların geleneksel görüşlere sahip oldukları gözlenmiştir. Anket ve görüşme analizleri cinsiyet, il, alan ve tecrübelerine göre gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısına en çok sahip oldukları bölge Marmara Bölgesi, yetersiz bakış açısına en çok sahip olduğu bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesi olarak tespit etmiştir. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısına en çok sahip oldukları bölge Ege Bölgesi, yetersiz bakış açısına en fazla sahip olduğu bölge ise Akdeniz Bölgesi olarak tespit etmiştir.

Gürses, Doğan ve Yalçın'ın 2005'te yaptıkları çalışmada kimya ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili açık uçlu sorulara doğru cevaplar veremedikleri

ve bilim algılarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Teorilerin değişebildiği fakat kanunların mutlak bilgiler olduğu görüşü ve teori ile deneysel kavramlar arasındaki ayrımın yapılamayışı araştırmada belirlenen kavram yanlışlarıdır.

Ayvacı (2007) doktora çalışmasında sınıf öğretmeni adayı olan 54 kişinin kütle çekimi konusuna bağlı olarak, farklı yaklaşımlarla öğretimin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olan etkisi incelemiştir. Sınıf öğretmen adaylarına dolaylı, doğrudan ve yansıtıcı yaklaşımla hazırlanan üç materyal hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için ön test ve son test olarak VNOS-C anketi uygulanmıştır. Bu anket dışında bilimsel bilgiye yönelik görüşlerle kütle çekimi hakkındaki bilgilerinin değişimini tespit etmek için sırasıyla Bilimsel Bilgiye Yönelik Tutum Anketi ve Kütle Çekimi Kuvveti Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalardan önce öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili zayıf görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulamalar sonrasında ise en fazla doğrudan-yansıtıcı yaklaşım kullanılarak yapılan materyalin bilimin doğası unsurlarını, diğerlerine göre daha fazla kazandırdığı belirlenmiştir.

Aslan (2009) yaptığı araştırmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf içi uygulamalarına etkisini araştırmıştır. Bunun için 74 Fen ve Teknoloji öğretmenine “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi”ni (VOSTS) uygulamış ve bu öğretmenler arasından 5 öğretmenin de “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki sınıf içi uygulamalarını incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin bilimin doğası konusunda yeterince bilgili olmadıkları belirlenmiştir. Sınıf içi gözlemlerde ise öğretmenlerin mevcut program, öğrenci tutumu ve veli beklentisi gibi faktörlere bağlı olarak daha çok geleneksek yöntemlere yatkın oldukları gözlemlenmiştir.

Arı 2010 yılında hazırladığı yüksek lisans tez çalışmasında fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Araştırmaya 80 fen bilgisi öğretmen adayı ile 61 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Ayrıca, 10 fen bilgisi, 8 sınıf öğretmen adayıyla görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları bulunmuş, yapılan görüşmelerle de çıkan sonuçlar desteklenmiştir.

Arık (2010) çalışmasında, 50 öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerine geniş etkili güncel olayların etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test deneysel desen ile karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi”, “Fen Bilgisi Öğretimi Tutum Ölçeği II” ve görüşme soruları kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında geniş etkili güncel olayların öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında görüşlerini ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediği görüşmüştür.

Doğan ve arkadaşları (2011) fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesinde hizmet içi eğitim programının etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 44 Fen ve Teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplamak için “Fen, Teknoloji, Toplum Üzerine Görüşler” (Views On Science, Technology and Society; VOSTS) ölçeğinin 14 sorusu ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Öğretmenlerin, bilimin doğasının; “bilimsel bilgi deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayanır, bilimsel bilginin sınıflama düzeyinin doğası, ‘Bilimsel Metot’ miti ve hipotezlerin epistemolojik durumu” hakkındaki görüşlerinin gördükleri eğitim sonrasında olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Yalçın ve Yalçın (2011) ilkökul öğretmenlerinin akademik düzeylerine göre bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Farklı akademik düzeydeki 263 sınıf öğretmeni adayına VOSTS-TR anketini uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının cinsiyete ve akademik düzeye göre bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Baraz (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarına doğrudan yansıtıcı yöntemle uygun hazırlanmış zihin üstü düşünme becerileri kullanmanın bilimin doğası anlayışlarını geliştirmedeki etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak “Metacognitive Awareness Inventory” (MAI) ve “Views of Nature of Science Questionnaire” (VNOS-C) (Lederman vd., 2001) ölçekleri ön test-son test olarak kullanılmıştır. Araştırma örneklemini 33 öğretmen adayından oluşmaktadır. İki gruba ayrılan adaylardan biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Doğrudan yansıtıcı eğitim her iki grupta da uygulanmış, buna ek olarak deney grubunda zihin üstü düşünme becerileri de kullanılmıştır. Sonuçlar doğrudan

yansıtıcı bilimin doğası eğitiminin öğretim sürecine katılanların anlayışlarında gelişmeler yaşandığını ortaya koymuştur.

Saraç 2012’de hazırladığı yüksek lisans çalışmasında sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 116 sınıf öğretmeni ve 105 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketinin içinden Doğan tarafından (2005) Türkçeye uyarlanan 25 maddelik VOSTS-TR anketi kullanılmıştır. Ayrıca 18 katılımcıyla da görüşme yapılmıştır. Veriler analiz edildiğinde katılımcıların; toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, gözlemlerin doğası, sınıflama düzeyinin doğası, bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülürken, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Katılımcılarla yapılan görüşmeler bu sonuçları desteklemiştir.

İmer Çetin’in 2013 yılında hazırladığı doktora tezi çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını hipermedya ortamında geliştirmek ve bu süreçte öz düzenlemenin rolünü araştırmıştır. Çalışmanın örneklemi 2011-2012 bahar yarıyılında bir büyükşehir üniversitesindeki fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören iki 3. sınıf şubesi oluşturmaktadır. Araştırma sırasında “Bilimin Tarihi ve Doğası” dersini almakta olan şubelerden biri hipermedya ortamında bilimin doğasının öğreniminde öz düzenlemenin etkisini incelemek için Deney 1 grubuna, diğer şube ise bilimin doğasının öğreniminde hipermedyanın rolünü incelemek için Deney 2 grubuna atanmıştır. Deneysel çalışmalar iki grupta bu ders çerçevesinde 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Her iki grubun bilimin doğası hakkındaki görüşleri “Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler” (BDYG) anketi ve bilimin doğası hakkındaki kavramları, kavram haritası aracılığıyla tespit edilmiştir. Katılımcıların öz düzenleme davranışları “Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği” (GÖSÖ) ile ölçülmüştür. Bu veri toplama araçları uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öz düzenlemenin bilimin doğası anlayışlarını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Özbek (2013) tarafından yapılan bir çalışmada Fen Teknoloji Toplum dersi kapsamında yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının bilimin doğasının unsurlarını algılama düzeylerindeki değişime etkisi incelenmiştir. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 30 fen bilgisi öğretmen adayıyla Fen Teknoloji Toplum dersi kapsamında yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere VNOS-C (Bilimin Doğası Üzerine Görüşler) ve VOSTS (Bilim Teknoloji ve Topluma Bakış Açısı) anketleri iki defa uygulanmıştır. Fen Teknoloji Toplum dersi kapsamında 12 hafta boyunca fen bilimlerinin temel konuları hakkındaki güncel bilgiler ve sosyobilimsel boyutları ele alınmıştır. Uygulama sonucunda bilimin doğasının ele alınan unsurlarından değişebilirlik, deneysellik, öznellik, hayal gücü ve yaratıcılık, sosyal kültürel değerler, gözlem ve çıkarım arasındaki fark unsurları hakkında öğretmen adaylarının çağdaş bakış açısı kazandıkları görülmüştür. Bununla birlikte “Bilimin doğasının bilimsel bir teori ve yasa arasında fark vardır.” unsurunun öğrencilere kazandırılması için özel bir çaba sarf edilmesine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Doğan, İrez ve Erdaş’ın 2014’te yaptığı araştırmada Türkiye’de 1998-2012 yılları arasında bilimin doğasına yönelik neler yapıldığını tespit edebilmek için 90 makale, 29 yüksek lisans ve 15 doktora tezi olmak üzere toplam 134 araştırma incelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye’de bu yıllar arasında yapılan son değişikliklerle birlikte bilimin doğası alanında ne öğrencide, ne öğretmen adayında ne de görev yapmakta olan öğretmende yeterli bir gelişme olmadığı görülmüştür. Bunun sebebinin kişisel ve kültürel farklılıkların görmezden gelinmesi olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca pedagoğlara danışılmaksızın sadece müfredat değişikliğinin gelişim için yetersiz olduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak, 7 senede bir değişen müfredat değişikliğinin yetersiz olduğu ve yapılacak olan değişikliklerin daha kapsamlı olması gerektiği belirlenmiştir. Şu anda ülkemizde sadece öğrenci değil, öğretmen adayları ve öğretmenlerin de bilimin doğası görüşünden yoksun oldukları tespit edilmiştir.

Bilimin Doğasına Yönelik Görüş Belirlemek İçin Kullanılan Ölçekler

Bireylerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yurt dışında çeşitli anket ve ölçekler geliştirilmiştir. Bunlar, Likert tipi, çoktan seçmeli nicel veriler yoluyla değerlendirme sağlayan ölçekler ve açık uçlu sorulardan oluşan nitel verilerle bakış açıları belirlenmeye çalışan çeşitli anketlerden oluşmaktadır (Lederman vd., 2002; Lederman, 2007).

Birçok araştırmacı öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile onların sınıf içi performansları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu araştırmaların çoğunda öğretmenlerin sınıf uygulamalarıyla bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Öğretmenlerin sınıf uygulamalarının bilimin doğasına yönelik görüşleri kadar diğer birçok faktörden etkilendiği görülmüştür (Lederman, 1992). Bu tespitten de anlaşılacağı gibi öğretmenler bilimin doğası konusunda ne kadar bilgili olurlarsa olsunlar bu bilgilerini sınıf ortamına yansıtmada başka değişkenler devreye girmektedir. Öğretmenlerin sınıf ortamında etkili olabilmelerinin ön koşullarından biri de kendi alanlarında öz-yeterliklerinin yüksek olmasıdır. Bu yüzden öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin tek başına geliştirilmesi yeterli değildir. Bilimin doğasını sınıf ortamında etkili bir şekilde yansıtabilmeleri için onların bilimin doğasına yönelik öz-yeterliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

2.2. Öz-yeterlik ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Bandura'nın "*Sosyal Öğrenme Kuramı*"nın temel kavramlarından biri olan öz-yeterliğin ortaya çıkışı 1977 yılına dayanmaktadır. Bu kavram ilk olarak Bandura'nın 1977'de yayımladığı "Öz-yeterlik: Davranışsal Değişimin Birleşik Teorisine Doğru" makalesinde geçmektedir. Bandura (1997) öz-yeterliği; bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri düzenleyip başarılı olarak yapabilmesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak tanımlamaktadır.

Öz-yeterliğin önemini ortaya koyan çok sayıda araştırma vardır. Bu bölümde ülkemizin daha iyi yerlere gelmesini sağlayacak nesilleri yetiştirecek olan öğretmen ve öğretmen adaylarının çeşitli alanlardaki öz-yeterlik inançlarını araştıran çalışmalara yer verilmektedir.

2.2.1. Yurt Dışında Öz-yeterlik İnancı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Öz-yeterlik inancının ölçülmesine ilişkin çalışmalar ilk olarak Rand Vakfı tarafından gerçekleştirilen araştırmalara dayanmaktadır. Öğretmenlerin öz-yeterliğinin belirlenmesi yine Rand Vakfı tarafından 1976 ve 1977 yıllarında, öz-yeterlik hissinin öğrenci başarısıyla pozitif ilişki içinde olduğunu rapor eden çalışmaya dayanmaktadır.

Öz-yeterlik inançları ile ilgili olarak eğitim alanında yapılan çalışmaların üç kategoride ele alındığı görülmektedir. Bunlar;

- Öz-yeterlik inançlarının akademik başarı ve performans üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalar,
- Öz-yeterlik inançlarının uzmanlık alanının seçimi ve meslek tercihlerine etkilerini konu alan araştırmalar ve
- Öğretmenlerin öz yeterlik inançları ile öğretimde gerçekleştirdikleri uygulamalar ve farklı öğrenci ürünleri arasındaki ilişkiyi konu alan araştırmalardır (Pajares, 1996).

İlgili alan yazın incelendiğinde en geçerli yeterlik ölçek çalışması olarak Gibson ve Dembo (1984)'nın geliştirdiği ve öğretmenlerin genel yeterliliğini belirlemek amacıyla kullanılan “Öğretmen Yeterliği Ölçeği” (Teacher Efficacy Scale) kabul edilmektedir. Yapılan araştırma sonucunda öz-yeterlik inancının öğretmenlerin davranışlarının iyi bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Günümüze kadar kullanılan bir ölçek olmasına rağmen bilgi yönünden temelleri zayıf bulunmaktadır.

Riggs ve Enochs tarafından 1990 yılında yapılan çalışmada, sınıf öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla “Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnanç Ölçeği (Science Teaching Efficacy Belief Instrument) geliştirilmiştir. Ölçek 13 maddelik “fen öğretiminde öz-yeterlik inancı” ve 10 maddelik “fen öğretiminde sonuç beklentisi” olmak üzere iki faktör ve toplamda 23 maddeden oluşmaktadır. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemenin onların fen dersindeki davranışlarını etkilediği belirlenmiştir.

Scharmann ve Orth Hampton (1995) yaptıkları çalışmada adaylarının işbirlikli öğrenmenin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik

inançlarına etkisini araştırmışlardır. Yapılan deneysel çalışma sonucunda, işbirlikli öğrenmeye dayalı hazırlanan fen öğretim yöntemleri dersinin öğretmen adaylarının öz-yeterlik inancını arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Woolfolk-Hoy (2000) yaptıkları çalışmada mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin öz-yeterliklerini araştırmışlar ve bu öz-yeterliğin tecrübeli öğretmenlerin inancıyla karşılaştırmışlardır. Örneklem olarak mesleğinde birinci yılını tamamlayan öğretmenler seçilmiştir. Sonuçlara bakıldığında araştırma örneklemindeki öğretmenlerin öz-yeterlik inançları, matematik ve fen derslerinde tecrübeli öğretmenlere göre çok düşük olduğu; öğretimsel öz-yeterliklerinin de okul yönetimi, aile ve iş arkadaşlarının görüşlerinden çok etkilendiği görülmüştür.

Onafowora (2005), tecrübesiz öğretmenlerin (göreve yeni başlayan) öz-yeterlik algıları ve onların sürekli mesleki gelişim eğitimi başında kendi pedagojileri ile ilgili görüşlerini ortaya koyan bir araştırma yapmıştır. Tecrübesiz öğretmenlerin, öğretmenlik deneyimi açısından kendilerinden emin olmadıkları ve disiplin konularında sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Onların bakış açılarını tamamlayan kanıtlar şaşırtıcı bulunmuştur. Öğretmenlerin yeterlik inançları ölçümleri göstermektedir ki onlar zor öğrencilere ulaşmada ve öğretmede kendilerinden emindirler. Öğretmenler yazılı ve sözlü olarak farklı şeyler ifade etmiş olmalarına karşın ölçekte öğretim etkinliğinde kendine güvendikleri ortaya çıkmıştır.

Caprara, Barbaranelli, Steca ve Malone (2006) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin öz-yeterlik inançları ile iş doyumlarını tespit etmek, bu kavramlar ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek istemişlerdir. Araştırma kapsamında İtalya’da 1999-2000 ve 2000-2011 eğitim öğretim yıllarında 75 ilköğretim ikinci kademe okulunda görev yapan 2184 ilköğretim ikinci kademe öğretmenine adı geçen araştırmacılar tarafından geliştirilen “Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği” ile “İş Doyum Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma kapsamında ayrıca araştırmaya veri oluşturması amacıyla öğrencilerin karne not ortalamaları göz önüne alınmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmenlerin öz-yeterlik algıları ile iş doyumları ve öğrencilerinin akademik başarıları arasında olumlu yönde oldukça yüksek bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür.

Tschannen-Moran ve Hoy (2007), 255 öğretmenle yaptıkları araştırmada öğretim kaynakları ve mevcut kişilerarası destek gibi bağlamsal faktörlerin tecrübesiz öğretmenlerin öz-yeterlik inançları üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır. Deneyimli öğretmenlerde bağlamsal faktörlerin öz-yeterlik inançları üzerinde çok az etkili olduğu tespit edilmiştir.

Klassen ve Chiu (2010), öğretmenlerin yıllar bazında deneyimlerinin, öğretmen özelliklerinin (cinsiyet ve kademe), öz-yeterliğin üç alanının (öğretim stratejileri, sınıf yönetimi ve öğrenci katılımı), iki tür iş stresinin (iş yükü ve sınıf stresi) ve iş memnuniyetinin birbirleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmada faktör analizi, madde tepki kuramı modeli, denklem sistemleri ve yapısal eşitlik modeli kullanılmış, çalışmakta olan 1430 öğretmenin katılımı sağlanmıştır. Yıllar bazında deneyim ile öz-yeterliğin üç alanı arasında doğrusal olmayan bir ilişki ortaya çıkmıştır. Kadın öğretmenlerin iş yükü ve sınıf stresinin daha fazla olup sınıf yönetimi alanındaki öz-yeterliklerinin daha düşük olduğuna ulaşılmıştır. Öz-yeterlik alanları bazında sınıf stresi yüksek olan öğretmenlerin genel öz-yeterliklerinin düşük olduğuna ve iş memnuniyetlerinin olmadığına ulaşılabilmektedir. Kademe bazında ise ilkokul ve okul öncesi kademesindeki öğretmenlerin öğrenci katılımı ve sınıf yönetimi bazındaki öz-yeterliklerinin daha yüksek olduğu araştırma sonuçlarında görülmektedir. Son olarak ise sınıf yönetimi öz-yeterlikleri ve öğretim stratejileri öz-yeterlikleri üst düzeyde olan öğretmenlerin iş memnuniyetlerinin de çok olumlu düzeyde olduğu gözlemlenmiştir.

Wolf, Foster ve Birkenholz (2010) tarafından yapılan araştırmanın amacı, tarım eğitimi öğretmen adaylarının öğretmenlik deneyimleri ile öğretmen öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Araştırmanın amacına uygun olarak, Ohio Üniversitesi'nde 2007 yılında güz döneminde tarım eğitimi öğretmenliği bölümünde okuyan 24 öğretmen adayına, Tschannen-Moran ve Wollfolk Hoy (2000) tarafından geliştirilen "Öğretmen Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği", öğretmenlik deneyimi dersi almadan önce ve sonra olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının son-test'ten aldıkları puanların, ön-test'ten aldıkları puanlardan daha yüksek olduğuna ulaşılmış buradan hareketle profesyonel öğretmenlik deneyimi ile öğretmenlik öz-yeterliği arasında pozitif yönde bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Guo, Justice, Sawyer ve Tompkins (2011) çalışmalarında; öğretmen (mesleki deneyim, öğretmen-işbirliği algıları ve öğretmen etkisi) ve sınıf özelliklerinin (öğrenci katılımı) mesleki öz-yeterliği nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Araştırma örneklemini ABD'deki 48 okulöncesi öğretmeninden oluşmaktadır. Sonuçlar, öğretmenlerin işbirliği algılarının ve çocukların ders katılımlarının arasındaki önemli bir etkileşimin öğretmenlerin rapor edilmiş öz-yeterliklerini öngören bir etki oluşturduğunu sunmaktadır. Özellikle, çok olumlu düzeydeki meslektaş işbirliği olan ortamda çalışan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenci katılımının yüksek olması, öğretmenin de mesleki öz-yeterlik seviyesinin yüksek olması ile bağdaştırılmıştır. Karar verme aşamasındaki mesleki deneyim ve etkilerinden ziyade mesleki işbirliği algısının ve öğrenci katılımının (sınıf özellikleri) mesleki öz-yeterlikle bağlantılı olduğuna ulaşılmıştır.

Hsiao, Chang, Tu ve Chen (2011) tarafından yapılan araştırmanın amacı, Taiwan'daki öğretmenlerin yenilikçi iş davranışı ile öğretmen öz-yeterliği arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, Taiwan'da 20 ilköğretim okulunda görev yapmakta olan 546 ilköğretim ikinci kademe öğretmenine, araştırma kapsamında geliştirilen "Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği" ve Janssen (2000) tarafından geliştirilen "Yenilikçi İş Davranışı Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları yenilikçi iş davranışıyla öğretmenlerin öz-yeterlikleri arasında pozitif yönde ve güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Kelm ve Mc Intosh (2012), okul-genelini kapsayan bir yaklaşımın davranışa dönüştürülmesi, Okul Genelinde Olumlu Davranış Desteği-OGODD (School-wide Positive Behavior Support-SWPBS) ve öğretmen öz-yeterliği arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. OGODD'nin uygulandığı okullardan 22 öğretmen ve OGODD'nin uygulanmadığı okullardan 40 öğretmen, öz-yeterliğin yönlerinin ölçüldüğü bir anketi tamamlamışlardır. Öz-yeterlik seviyelerindeki farklılıklar çoklu-seviyeli örneklendirme ile incelenmiştir. Sonuçlar, OGODD'li okullardaki öğretmenlerin OGODD uygulamasının olmadığı okullardaki öğretmenlere göre çok önemli bir derecede daha yüksek öz-yeterlik algılarının oluştuğunu göstermektedir. Okul bazında oluşturulan olumlu tutum ve davranışların, öğretmen öz-yeterlik seviye ve algılarını öngörülenden çok daha önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir.

Brígido vd. (2013) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ile bu aday öğretmenlerin ne zaman doğa bilimleri (biyoloji ve jeoloji) ve pozitif bilimleri (fizik ve kimya) öğretecekleri ve geleceğin fen bilimleri

öğretmenleri olarak beklentileri ve duyguları arasındaki ilişkiler göz önüne alınıp incelenmiştir. Araştırmada veri kaynağı, 2009-2010 öğretim yılında Extremadura Üniversitesinde lisans eğitimlerinin ilk yılında olan 188 ilköğretmen adayının doldurduğu bir ankettir. Anket sonucunda bu adayların çoğunun doğa bilimlerine karşı pozitif duygular beslediği ve pozitif bilimlere karşı ise negatif duygular besledikleri gözlemlenmiştir. Adayların ankette belirttikleri duygular ile öz-yeterliklerine olan inançları arasında güçlü bir bağ olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarında yüksek öz-yeterliğin, pozitif duygularla; düşük öz-yeterliğin ise negatif duygularla güçlü bir bağa sahip olduğu anlaşılmıştır.

Malinen vd. (2013), kaynaştırma sınıflarında öğretmenlerin algılanan öz-yeterliklerini üç farklı ülkede belirlemeye çalışmışlardır. Katılımcılar Çin, Finlandiya ve Güney Afrika’da çalışmakta olan 1911 öğretmenden oluşmaktadır. Her ülke için farklı kuram geliştirebilmek adına Bandura’nın öz-yeterlik teorisi başlama noktası olarak kullanılmıştır. Araştırmada bulunmuştur ki bütün ülkelerde, engelli öğrencilerle yaşanmış deneyim, öz-yeterliğin en büyük belirleyicisidir.

Berg ve Smith (2014) Yeni Zelanda, Malezya ve İngiltere’deki öğretmen adaylarının öğretmenlerin mesleki yeterlik inançlarını ve endişelerini karşılaştırmışlardır. Katılımcılar lisans eğitimlerinin 2. yılının başlarında “Öğretimde Kaygı Ölçeği” ve “Öğretmenlerin Yeterlik Algıları Ölçeği”ni tamamlamış olan öğretmen adaylarından (Malezya’dan 53, Yeni Zelanda’dan 100 ve İngiltere’den 119 kişi) oluşmaktadır. Her biri üye sayısı 4-8 arasında olan 8 tane odak grubu sonraki konuları incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Sonuçlar göstermiştir ki hem kültür hem de içerik, öğretmen adaylarının öğretimde kaygıları ve mesleki yeterlik inançları için büyük önem teşkil etmektedir. Bu ülkeler arasındaki farkların en belirgin olduğu konu; yüksek başarı beklentileri olan ebeveynlerle uğraşmak, öğrencileriyle sınıf tabanlı eğitim yerine konu tabanlı eğitime mecbur kalmak ve 50 kişilik sınıflarda ders anlatmak gibi durumlarla ilgili endişelerini ifade eden Malezya’daki öğretmen adaylarının düşük yeterlik inançlarıdır. Sonuçlar katılımcıların sunduğu kültürel içerikten yola çıkılarak, öğretmen adaylarını mesleklerine hazırlarken uygulanacak olan pratik uygulamalar bazında tartışılmıştır.

Cartwright ve Atwood (2014) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretimde yöntemler dersi boyunca fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik ve

tutumları gibi donanımlarının değerlendirilebilip değerlendirilemediğini incelemişlerdir. Veri toplama aşamasında geleneksel ön-testlerin, geçmişe yönelik ön-testlerin ve son-testlerin uygulanmasından sonra, fen bilimleri öğretimine yönelik öz-yeterliği “Fen Bilimleri Öğretimi Yeterlik İnançları Döküman-B”, fen bilimine yönelik tutumları “Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlar Çizelgesi” ve bilime uygunluğu “Bilime Uygunluk Konusunda Tutum Değişimleri Ölçeği”yle tepki değişimi eğiliminin gerçekleşip gerçekleşmediği karşılaştırılmıştır. Sonuçlar göstermektedir ki tepki değişimi eğilimi bilime uygunluk, beklenti ve değer biçme ile ilgili olan ölçeklerde görülmezken; özellikle öz-yeterlik, öz-güven ve fen bilimine yönelik tutumları içeren ölçeklerde çarpıcı bir şekilde meydana çıkmaktadır.

Dunst ve Bruder (2014) çalışmalarında, doğal çevre ve öğrencilerin katılımının tam olduğu dersler bazında okulöncesi öğretmenlerinin ve ilk yetiştirme grubu öğretmenlerinin (sınıfta arkadaşlarından geri kalanlara uygulanan özel program) mesleki disiplin, öğretmenlik derecesi çeşitleri, hazır olup olmama duyguları ve öğretmenlerin öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Columbia Bölgesi’nden, Virgin Adalar’ından ve 45 eyaletten ilk-yetiştirme grubu öğretmenlik programından ve okulöncesi özel-öğretim programından 1178 eğitimci katılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki hem ilk-yetiştirme grubu hem de okulöncesi öğretmenlerinin hizmet-öncesi öğretime hazır olma duyguları, öz-yeterlik inançlarıyla yakından ilişkilidir.

2.2.2. Yurt İçinde Öz-yeterlik İnancı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Aşkar ve Umay (2001) “İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-yeterlik Algısı” adlı araştırmalarında, öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili öz-yeterlik inançlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programına devam eden 155 öğrenciyi kapsamaktadır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilgisayara karşı öz-yeterlik algılarının düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca deneyim süreleri düşük olan öğretmenlerin, öz yeterlik inançlarının da düşük olduğu belirlenmiştir.

Hazır Bıkmaz (2002) tarafından yapılan çalışmada Riggs ve Enochs tarafından 1990 yılında geliştirilen ve 23 madde iki faktörden oluşan sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği incelenmiştir. Araştırma ile “Sınıf

Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği”nin Türkiye şartlarında madde sayısının 21 ve geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür.

Özkan vd. (2002) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlama düzeylerini, fen öğretimi üzerine geliştirdikleri tutum ve sahip oldukları öz-yeterlik inançlarını saptamayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 299 Fen Bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Veriler, “Fen Kavram Testi”, “Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnanç” ve “Fen Öğretimi Tutum” ölçekleri kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, aday öğretmenlerin fen öğretimine yönelik olumlu öz-yeterlik inancı ve tutum geliştirmelerine karşın fen konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları saptanmıştır.

Kuş (2005), öğretmenlerin bilgisayar öz-yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumları adlı yüksek lisans tezinde, ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayar öz-yeterlik inancı ve bilgisayar destekli öğretime (BDÖ) yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin bilgisayar öz-yeterlik inançlarının deneyim sürelerine göre farklılaştığı, öğretmenlerin deneyim süreleri artarken öz-yeterlik inançlarının azaldığı belirlenmiştir.

Önen ve Öztuna (2005) ilköğretim okullarında çalışan fen bilgisi ve matematik öğretmenlerinin öz-yeterlik duygusunun onların mesleki kıdemlerine göre nasıl değiştiğini araştırmışlardır. Sonuçlara bakıldığında matematik öğretmenlerinin etkili bir öğretim için gerekenleri bilmelerinin öğretmenlik tecrübesi ile doğru orantılı olduğu, ancak fen bilgisi öğretmenleri için aynı durumun söz konusu olmadığı belirtilmiştir.

Akbulut (2006) çalışmasında müzik öğretmeni adaylarının mesleklerine yönelik öz-yeterlik inançlarını çeşitli değişkenlere göre incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 2005–2006 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve Muğla Üniversitesi Müzik Eğitimi Anabilim Dallarında öğrenim görmekte olan 1. sınıf düzeyinde 87 ve 4. sınıf düzeyinde 73 olmak üzere toplam 160 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, müzik öğretmen adaylarının sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri bakımından, müzik dersine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerinde ve söz konusu bu değişkenler

açısından müzik öğretmeni adaylarının müzik dersine ilişkin derse öğrenci katılımı sağlama, öğretimsel stratejileri kullanma ve sınıf yönetimi boyutlarında öz-yeterlik inanç düzeylerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Özenoğlu Kiremit'in (2006) 2004-2005 eğitim-öğretim yılında yapmış olduğu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan "Biyoloji Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeği" 665 öğretmen adayına uygulanmıştır. Analizler sonucunda öğretmen adaylarının yaş ve sınıf seviyeleri arttıkça biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının arttığı belirlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoloji öğretimindeki öz-yeterlik inanç seviyesinin fazla olduğu görülmüştür.

Çapri ve Kan (2006) gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin kişilerarası öz-yeterlik inançlarını, hizmet süresi, çalışılan okul türü, çalışılan öğretim kademesi ve unvan değişkenlerine göre incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak Brouwers ve Tomic (2002) tarafından geliştirilmiş olan "Kişilerarası Öz-yeterlik Ölçeği"nin (KÖYÖ) araştırmacılar tarafından Türkçeleştirilmiş hali kullanılmıştır. Araştırma sonuçları; öğretmenlerin tüm kişilerarası öz-yeterlik inançları üzerinde hizmet süresi değişkeninin önemli bir etkisinin olduğunu, unvan değişkeninin önemli bir etkisinin olmadığını, çalışılan okul türü değişkeninin, yalnızca SYÖY (Sınıf Yönetiminde Algılanan Öz-yeterlik) inancı üzerinde, çalıştıkları öğretim kademesi değişkeninin ise yalnızca İDÖY (İdarecilerden Elde Edilen Desteğe İlişkin Algılanan Öz-yeterlik) inancı üzerinde etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

Üredi ve Üredi (2007) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının bulundukları sınıf, cinsiyet ve başarı durumu değişkenlerine göre fen öğretimine ilişkin öz-yeterliliklerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre 4. sınıf öğrencilerinin 3. sınıflara göre, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve başarı düzeyleri yüksek olan adayların düşük olanlara göre yüksek düzeyde fen öğretimde öz-yeterlik inancına ve sonuç beklentisine sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Yılmaz ve Çimen (2008) araştırmalarında biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemiş ve çeşitli değişkenlerle ilişkisini incelemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Riggs ve Enochs (1990) tarafından oluşturulan, Savran ve Çakıroğlu tarafından geliştirilip Türkiye

koşullarına adapte edilen “Biyoloji Öğretiminde Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Katılımcılar 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı’nda öğrenim gören 59 öğrencidir. Araştırma sonuçlarına göre; biyoloji eğitimi anabilim dalı tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin öz-yeterlik inançlarının yaş, öğrenim gördükleri dönem ve ÖSYS tercih sırasına göre anlamlı olarak farklılık göstermediği görülmüştür. Ailesinde öğretmenlik yapan bireylerin bulunduğu öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının, bulunmayanlara göre anlamlı şekilde farklılaştığı belirlenmiştir.

Korkut (2009), sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik algıları ile sınıf yönetim becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığı çalışmada, Burdur İli’ne bağlı ilçelerdeki okullarda görev yapan toplam 876 öğretmen üzerinde uygulama yapmıştır. Araştırma sonucunda, cinsiyetlerine göre öğretmen öz-yeterlik inançlarının farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Çalışmada, erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlerden daha yüksek öz-yeterlik inancına sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yerleşim yerlerine göre öz-yeterlik düzeyleri şehirde yaşayan öğretmenlerin lehine olmak üzere anlamlı farklılık göstermektedir. Buna göre şehir merkezinde çalışan öğretmenlerin öz-yeterlik inançları ilçede çalışan öğretmenlerin inancından, ilçedeki öğretmenlerin inancı da köyde çalışan öğretmenlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Azar (2010) ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının öğretmenlikle ilgili öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemek ve onların bu öz-yeterlik inançlarının demografik özelliklerine (cinsiyet, mezun olunan üniversite, ve branş) göre değişimini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde 65, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’den 47 ve Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nden 38 olmak üzere toplam 150 Yüksek Lisans (Tezsiz) mezunu öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Çapa Aydın, Jale Çakıroğlu ve Hilal Sarıkaya (1990) tarafından Türkçeye uyarlanan “Öğretmen Öz-Yeterlilik Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlilik inançları istatistiksel olarak yüksek lisans eğitimini aldıkları üniversitelere göre değişmezken, öğretmen öz-yeterlilikleri ile akademik başarıları arasında branşlara göre önemli farklılıklara rastlanmıştır.

Kutluca ve Ekici (2010) çalışmalarında öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarını incelemişlerdir. Tarama modelindeki çalışmada veri toplamak için “Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutum Ölçeği” ve “Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Öz-Yeterlik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Bölümünde okuyan 135 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada, öğretmen adaylarının BDE’ye ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarının cinsiyet, eğitim aldıkları program, bilgisayara sahip olma, bilgisayar kullanma sıklığı ve bilgisayar kullanma yılı değişkenlerine göre incelenmiştir. Ayrıca BDE’ye ilişkin tutum; cinsiyete ve bilgisayar kullanım sıklığına göre farklılık gösterirken, programa, bilgisayara sahip olma durumuna ve bilgisayar kullanım yılına göre farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Bedir (2011) yüksek lisans çalışmasında matematik öğretmenlerinin alanlarına yönelik öz-yeterlikleri çeşitli değişkenlere göre incelemiştir. Matematik öğretmenlerin gelir düzeyine göre öğretmen yeterlik ve matematik öz-yeterlik inançları “öğretim stratejileri-sınıf yönetimi” boyutundaki algıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Düşük gelir düzeyine sahip öğretmenlerin yüksek gelir düzeyine sahip öğretmenlere göre öğretmen yeterlik inançlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yıldız Duban ve Gökçakan (2012) sınıf öğretmeni adaylarının fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumlarını belirlemeye ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde Afyon Kocatepe ve Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan toplam 683 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği” ve “Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Fen Öğretimi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının cinsiyetlerine ve öğretim türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile fen öğretimine yönelik tutumları arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Köse ve Dinç (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlilik algılarıyla epistemolojik inançları arasında cinsiyet, mezun olunan lise türü ve

sınıf düzeyi değişkenleri açısından bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Örneklem grubunu Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı birinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 200 öğretmen adayı oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Baldwin, Ebert-May ve Burns (1999) tarafından geliştirilen ve Ekici (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan “Biyoloji Öz-yeterlik Ölçeği” ve “Epistemolojik İnanç Ölçeği” (Schommer, 1990) kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlik puanları orta düzeyde bulunmuştur. Öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlik inançları cinsiyet ve sınıfa göre farklılık gösterirken, mezun olunan lise türüne göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Saracaloğlu ve Aydoğdu (2012) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmenlerinin kişilerarası öz-yeterlik inançlarını cinsiyetlerine, görev yaptıkları şehre, kıdemlerine ve mezun oldukları fakülteye göre araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini Sivas ve Mersin İl merkezlerindeki ilköğretim okullarında görev yapan 124 fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Brouwers ve Tomic tarafından (2002) geliştirilen ve Çapri ve Kan (2006) tarafından Türkçeye uyarlanan “Kişilerarası Öz-yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında fen ve teknoloji öğretmenlerinin kişilerarası öz-yeterlik inancının cinsiyet ve yaşadıkları şehre göre anlamlı olarak değişmediği ancak kıdemlerine ve mezun oldukları kurumlara göre anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmüştür.

Başokçu ve Öğretmen (2013)’in araştırmaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin ileri geçerlik çalışmalarını içermektedir. Öğretmenlik mesleğine ilişkin yeterlik algısını ölçmeye yönelik geliştirilen ölçme aracının alt gruplar için madde bazında farklı çalışıp çalışmadığı değişen madde fonksiyonları incelenerek belirlenmiştir. Araştırma örneklemini 2012-2013 öğretim yılında Ege Üniversitesi Pedagojik formasyon programına devam eden 626 öğretmen adayından oluşmaktadır. İncelenecek olan ölçek “Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği”nin orijinal formudur (Teachers’ Sense of Efficacy Scale-TSES). Bu ölçekte, Bandura’nın öz-yeterlik ölçeği temel alınarak yeni maddeler eklenmiş ve 24 maddelik 9’lu likert tipi ölçek oluşturulmuştur. 2005 yılında Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya tarafından ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak Türkçeye uyarlanmıştır. Türkçeye uyarlanan ölçek orijinalindeki gibi 3 alt boyut ve 24 maddeden oluşmaktadır. Sonuç olarak cinsiyete göre 7 madde de değişen fonksiyonlar belirlenmiştir.

Aydın (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının başarı amaç yönelimleri ve akademik öz-yeterlikleri arasındaki ilişkiyi yapısal model yardımıyla araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 218 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Başarı Yönelimleri Ölçeği” ve “Akademik Öz-yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmada, “Başarı Yönelimleri Ölçeği” üç alt boyut içermektedir. Bunlar; öğrenme yönelimi, performans yaklaşma yönelimi ve performans kaçınma yönelimidir. Elde edilen veriler yapısal eşitlik modellemesi (YEM) tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Model uyum ölçütleri uygun değerlerde bulunmuştur. Oluşturulan yapısal modelin analizi sonucunda öğrenme yöneliminin akademik öz-yeterliği olumlu yönde etkilediği ve performans yaklaşma ve performans kaçınma yöneliminin akademik öz-yeterlikle ilişkili olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme yönelimlerinin akademik öz-yeterliklerinin yaklaşık %11’ini açıkladığı tespit edilmiştir.

Araştırmamızın konusu “Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnançları” şeklinde belirlenmiştir. Ancak alan yazın taraması yapıldığında görülmektedir ki, bilimin doğasına ve öz-yeterliğe yönelik ayrı ayrı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma, bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inancı belirlenmesine yönelik ilk çalışmalardan olması bakımından önem taşımaktadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evreni, örnekleme, veri toplama aracı ve araştırmada izlenen yol ve veri çözümleme teknikleri açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma betimsel türde tarama modeli ile gerçekleştirilmiş bir çalışmadır. Tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir. Bu modelde betimlemeler, var olanın belli standartlara uyan ölçülerini bulmaya çalışmaktan çok, birey, nesne vb. durumlar arası ayrımların belirlenebilmesi amacına dönüktür. Tarama yolu ile bulunan ilişkiler gerçek bir neden-sonuç ilişkisi olarak yorumlanamaz; ancak, o yönde bazı ipuçları vererek, bir değişkendeki durumun belirlenmesi halinde ötekinin kestirilmesinde yararlı sonuçlar verebilir (Karasar, 1999).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini Ege Bölgesi'ndeki eğitim fakültelerinin İlköğretim Bölümü, Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Araştırmada seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ege Bölgesi'ndeki dokuz eğitim fakültesi arasından Adnan Menderes Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Uşak Üniversitesi olmak üzere dört eğitim fakültesinin İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı birinci ve dördüncü sınıf öğrencileri örneklem için kura ile seçilmiştir. Birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin seçilme amacı öğretmen adaylarının, eğitim fakültesine girişte ve mezun olurken sahip oldukları bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançlarını karşılaştırarak eğitim fakültelerindeki bilimin doğası eğitimi yeterliliğini sorgulamaktır.

Araştırmada 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve Uşak Üniversitesi'ndeki Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 547 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Ege bölgesinde dokuz

eğitim fakültesi olduğu düşünülürse bu çalışmadaki örneklem, araştırma evreninin % 44'ünü karşılamaktadır. Örneklem araştırmadaki bağımsız değişkenlere göre dağılımı çizelgelerle gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının üniversitelere göre dağılımı

CİNSİYET	Kız		Erkek		Toplam	
ÜNİVERSİTE	N	%	N	%	N	%
Muğla	80	14.6	17	3.1	97	17.7
Dokuz Eylül	151	27.6	42	7.7	193	35.3
Adnan Men.	101	18.5	42	7.7	143	26.1
Uşak	91	16.6	23	4.2	114	20.8
Toplam	423	77.3	124	22.7	547	100.0

2013-2014 eğitim-öğretim yılında araştırmanın yapıldığı üniversitelerde öğrenim gören toplam 547 1. ve 4. sınıf öğrencisine ulaşılmıştır. Çizelge 3.31'den anlaşılabacağı gibi bunlardan 97'si (% 17,7) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde, 193'ü (% 35,3) Dokuz Eylül Üniversitesi'nde, 143'ü (% 26,1) Adnan Menderes Üniversitesi'nde ve 114'ü (% 20,8) ise Uşak Üniversitesi'nde öğrenim görmektedir. Bu öğrencilerin 423'ü (% 77,3) kız, 124'ü (% 22,7) ise erkektir. Çizelgeyi ayrıntılı incelediğimizde, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'ndeki öğrencilerin 80'i (% 14,6) kız, 17'si (% 3,1) erkektir. Dokuz Eylül Üniversitesi'ndeki öğrencilerin 151'i (% 27,6) kız, 42'si (%7,7) erkek öğrencidir. Adnan Menderes Üniversitesi'nde araştırma örneklemine 101'i (% 18,5) kız, 42'si (% 7,7) erkektir. Uşak Üniversitesi'nde ise örneklem 91'i (% 16,6) kız, 23'ü (% 4,2) erkek öğrencidir.

Çizelge 3.2. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türlerine göre dağılımı

ÜNİV.	Muğla		Dokuz Eylül		Adnan Menderes		Uşak		Toplam	
LİSE	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anadolu L.	30	5.5	82	15.0	41	7.5	27	4.9	180	32.9
Fen L.	2	.4	1	.2	1	.2	1	.2	5	.9
Genel L.	59	10.8	92	16.8	93	17.0	80	14.6	324	59.2
Diğer L.	6	1.1	18	3.3	8	1.5	6	1.1	38	6.9
Toplam	97	17.7	193	35.3	143	26.1	114	20.8	547	100.0

Çizelge 3.2.ye göre örneklem grubunun 180'i (% 32,9) Anadolu lisesi, 5'i (% 0,9) fen lisesi, 324'ü (% 59,2) genel lise ve 38'i (% 6,9) ise diğer liselerden mezun

olmuşlardır. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 30'u (% 5,5) Anadolu lisesinden, 2'si (% 0,4) fen lisesinden, 59'u (% 10,8) genel-düz liseden ve 6'sı (% 1,1) ise diğer liselerden mezun olmuştur. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 82'si (% 15,0) Anadolu lisesinden, 1'i (% 0,2) fen lisesinden, 92'si (% 16,8) genel-düz liseden ve 18'i (% 3,3) ise diğer liselerden mezun olmuştur. Adnan Menderes Üniversitesi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 41'i (% 7,5) Anadolu lisesinden, 1'i (% 0,2) fen lisesinden, 93'ü (% 17,0) genel-düz liseden ve 8'i (% 1,5) ise diğer liselerden mezun olmuştur. Uşak Üniversitesi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 27'si (% 4,9) Anadolu lisesinden, 1'i (% 0,2) fen lisesinden, 80'i (% 14,6) genel-düz liseden ve 6'sı (% 1,1) ise diğer liselerden mezun olmuştur.

Çizelge 3.3. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre dağılımı

SINIF	1. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
ÜNİVERSİTE	N	%	N	%	N	%
Muğla	64	11.7	33	6.0	97	17.7
Dokuz Eylül	82	15.0	111	20.3	193	35.3
Adnan Mend.	39	7.1	104	19.0	143	26.1
Uşak	56	10.2	58	10.6	114	20.8
Toplam	241	44.1	306	55.9	547	100.0

Çizelge 3.3'ten de anlaşılabacağı gibi örneklem grubundaki Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 241'i (% 44,1) 1. sınıfta, 306'sı (% 55,9) ise 4. sınıfta öğrenim görmektedir. 4. sınıf öğrencilerinin 1. sınıf öğrencilerinden sayıca fazla olmasının sebebi artık eğitim fakültelerinde 2. öğretim programlarının kapatılmış olmasıdır. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi öğrencilerinin 64'ü (% 11,7) 1. sınıfta, 33'ü (% 6,0) 4. sınıfta öğrenim görmektedir. Dokuz Eylül Üniversitesi'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının 82'si (% 15,0) 1. sınıf, 111'i (% 20,3) ise 4. sınıf öğrencisidir. Adnan Menderes Üniversitesi öğrencilerinin 39'u (% 7,1) 1. sınıf, 104'ü (% 19,0) de 4. sınıf öğrencisidir. Uşak Üniversitesi'nde öğretmen adaylarının 56'sı (% 10,2) 1. sınıfta, 58'i (% 10,6) 4. sınıfta öğrenim görmektedir.

Çizelge 3.4. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre dağılımı

İSTEKLİLİK	Evet		Hayır		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
ÜNİVERSİTE						
Muğla	64	11.7	33	6.0	97	17.7
Dokuz Eylül	132	24.1	61	11.2	193	35.3
Adnan Mend.	86	15.7	57	10.4	143	26.1
Uşak	80	14.6	34	6.2	114	20.8
Toplam	362	66.2	185	33.8	547	100.0

Çizelge 3.4.te öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre dağılım görülmektedir. Buna göre öğrencilerin 362'si (% 66,2) bölümlerini isteyerek, 185'i (% 33,8) ise istemeyerek seçmiştir. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde bulunan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının 64'ü (% 11,7) bölümlerini isteyerek seçmişken 33'ü (% 6,0) ise istemeyerek seçmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi'ndeki öğrencilerin 132'si (% 24,1) bölümlerini isteyerek, 61'i (% 11,2) ise istemeyerek seçmiştir. Adnan Menderes Üniversitesi'ndeki öğretmen adaylarından 86'sı (% 15,7) bölümünü isteyerek, 57'si (% 10,4) istemeyerek seçmiştir. Uşak Üniversitesi'nde 80 (% 14,6) öğretmen adayı bölümlerini istek duyarak seçmişken 34 (% 6,2) öğretmen adayı ise bölümü istemeyerek seçmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki veri toplama aracı kullanılmış olup bunlar şu şekildedir:

1. Kişisel Bilgi Formu
2. Bilimin Doğasına ve Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik öz-yeterliklerinin hangi bağımsız değişkenlere göre nasıl şekil aldığını görebilmek için geliştirilen 7 maddelik bir formdur. Bu formu oluşturmada önce alan yazındaki kişisel bilgi formları araştırılmış ve genellikle adayların; cinsiyet, yaş, öğrenim gördükleri bölüm, öğrenim gördükleri üniversite, sınıf, yaşadıkları yer, mezun oldukları okullar ve türleri gibi değişkenlerin yer aldığı görülmüştür. Önceki araştırmalardan yola çıkarak bizim formumuzda; üniversite, cinsiyet, sınıf, mezun oldukları lise türü, öğrenim gördükleri bölümü isteyerek seçip seçmemeleri, bilimin doğası ile

ilgili bilgilerini yeterli bulup bulmadıkları ve “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” ders içeriğinin adayların bilimin doğası ile ilgili bilgi edinmesinde yeterli olup olmadığı sorulmuştur.

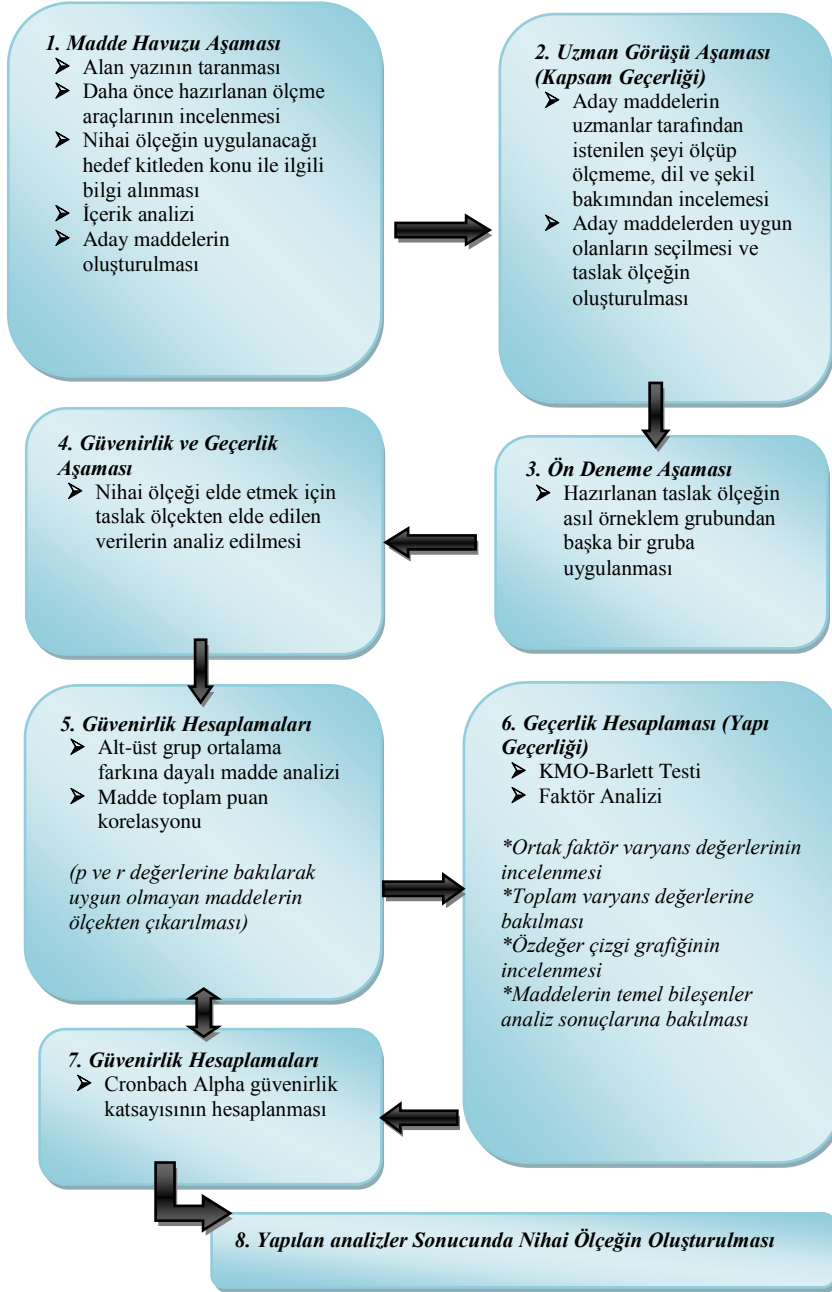
3.3.2. Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik Ölçeği

Öğretmen adaylarının çeşitli alanlarda öz-yeterlikleri ölçülmüştür. Ancak bilimin doğasına ilişkin öz-yeterliklerini ölçen bir ölçek bu araştırmaya kadar geliştirilmemiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançlarını belirlemek amacıyla 5’li Likert tipi “Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik Ölçeği” geliştirme çalışması yapılmıştır.

Ölçme aracı geliştiren geçmiş araştırmalar incelenerek (Hazır Bıkmaz, 2004; Akkoyunlu vd., 2005; Özenoğlu Kiremit, 2006; Aktamış, 2007; Bozdoğan ve Öztürk, 2008; Özdemir vd., 2009; Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin, 2009; Kurnaz ve Yiğit, 2010) bir ölçme aracının geliştirilmesinde izlenen yollar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Madde Oluşturma Aşaması
2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması
3. Ön Deneme Aşaması
4. Güvenirlik ve Geçerlilik Hesaplama Aşaması (Karasar, 1999)

Bir ölçeğin geliştirilmesi sırasında yapılan çalışmalar Bozdoğan ve Öztürk (2008) tarafından Şekil 3.1.’deki gibi şematize edilmiştir.



Şekil 3.1. Ölçek geliştirme aşamaları (Bozdoğan ve Öztürk, 2008)

3.3.2.1. Madde havuzu oluşturma aşaması

Madde oluşturma aşamasına ilk olarak bu zamana kadar geliştirilmiş olan öz-yeterlik inanç ölçekleri ve bilimin doğasına yönelik algı ölçekleri ayrı ayrı incelenmiştir. Böylece ölçeklerde bilimin doğası ve öz-yeterlikle ilgili nasıl cümleler geçtiği kavranmıştır. Bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inancını belirlemeye yönelik hiçbir çalışma olmadığı için öz-yeterlik ile ilgili ayrı, bilimin doğasıyla ilgili ayrı bir tarama yapılmıştır. Bilimin doğası ile ilgili madde havuzu oluştururken üniversite öğrencilerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde hazırladıkları bilimin doğası çalışma yapıklarından faydalanılmış ve oradaki ifadeler göz önünde bulundurulmuştur.

Bilimin doğasına yönelik bu ifadeler öz-yeterlik cümleleriyle birleştirilerek ilk olarak 60 maddelik bir taslak ölçek oluşturulmuştur. Bu geçici ölçek 230 kişiye uygulanmış, madde ve faktör analizi sonucu elemeler yapılmıştır.

Olumlu ve olumsuz ifadelerin dağılımının eşit olmasına özen gösterilmiştir. 5'li Likert Tipi olarak hazırlanan ölçekte “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” ifadeleri kullanılmıştır.

3.3.2.2. Uzman görüşüne başvurma aşaması

Geçerlik, ölçme aracının ölçmek istediği özelliği ne kadar doğru ölçtüğü ile ilgili bir kavramdır. Kapsam geçerliği, uygunluk geçerliği ve yapı geçerliği olmak üzere 3 geçerlik tipi vardır. Uzman görüşü alınması aşamasında belirlenen geçerlik kapsam geçerliğidir. Oluşturulan 60 maddelik ölçek dil bilim, öz-yeterlik, bilimin doğası, eğitim bilimleri, ölçme ve değerlendirme gibi alanlarda uzman kişilere açıklamalarla birlikte sunulmuş ve alınan dönütlerle madde sayısı 40'a düşmüştür. Böylece ölçeğin kapsam geçerliği çalışması yapılmaya çalışılmıştır.

3.3.2.3. Ön deneme aşaması

Öğretmen adaylarının katılma dereceleri 1 “Hiç Katılmıyorum”, 2 “Katılmıyorum”, 3 “Kararsızım”, 4 “Katılıyorum” ve 5 “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde sınıflandırılmıştır. 5'likert tipi şeklindeki ölçekte olumlu ifadeler için 5-4-3-2-1, olumsuz ifadeler için 1-2-3-4-5 şeklinde ters puanlanmıştır. Uzman görüşü sonunda 40 maddelik halini almış olan ölçeğin ön uygulaması 230 kişiye uygulanmış ve elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

3.3.2.4. Geçerlilik ve Güvenirlik hesaplama aşaması

Güvenirlik aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır. Bir başka ifadeyle güvenilirlik, ölçmenin tesadüfi yanlışlardan arınık olmasıdır. Asıl örneklem grubunda olmayan 2. ve 3. sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarından rastgele belirlenen 230 kişiyle güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğini ve faktörlerini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bunun için KMO ve Bartlett Testi yapılmış ve uygun olmayan maddeler testten atılmış (KMO>.60, Bartlett's sig 0.000 olması) ve böylece ölçek faktör analizine uygun hale gelmiştir. Tekrar bileşenler ve döndürülmüş bileşenler matrisi incelenerek, binişik maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Sonunda ölçeğin “Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik İnancı” ve “Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnancı” olmak üzere iki faktörden oluştuğu bulunmuştur.

Bu bölüm, ölçek geliştirilirken yapılan çalışmaların ayrıntılarını verebilmek için üç başlık şeklinde sunulmaktadır:

1. Verilerin faktör analizi için uygun hale getirilmesi
2. Taslak ölçeğin yapı geçerliliğinin incelenmesi
3. Taslak ölçeğin güvenilirliğinin incelenmesi

1. Verilerin Faktör Analizi İçin Uygun Hale Getirilmesi

Örneklem grubundan gelen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığı KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı ve Bartlett testi ile açıklanabilir (Büyüköztürk, 2007; Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008). Verilerin faktör analizine uygun olabilmesi için Bartlett testi sonucunun anlamlı çıkması ve KMO değerinin 0,50'den büyük çıkması beklenmektedir. İlgili alan yazın incelendiğinde KMO değeri 0,60 orta, 0,70 iyi, 0,80 çok iyi, 0,90 mükemmel olarak kabul edildiği görülmektedir (Bryman ve Cramer, 1999; Şeker, Deniz ve Görge, 2004). Bartlett testi sonucu ve KMO değeri Çizelge 3.5.te sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Verilerin faktör analizi için uygunluğunun incelenmesi

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)		0,91
Örneklem Ölçüm Değer Yeterliği		
Bartlett Testi	Ki-Kare Değeri	3969,75
	Sd	780
	p (p<0,05)	0,00

Çizelge 3.5.te KMO katsayısının 0,91 çıkması örneklem büyüklüğünün mükemmele yakın olduğunu göstermektedir. Bartlett testi değişkenler arasında yeterli düzeyde bir ilişki olup olmadığını gösterir. Yapılan Bartlett testi sonuçlarının ölçek maddeleri arasında korelasyon olduğunu ortaya koyması, ölçeğin açıklayıcı faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (p<.05).

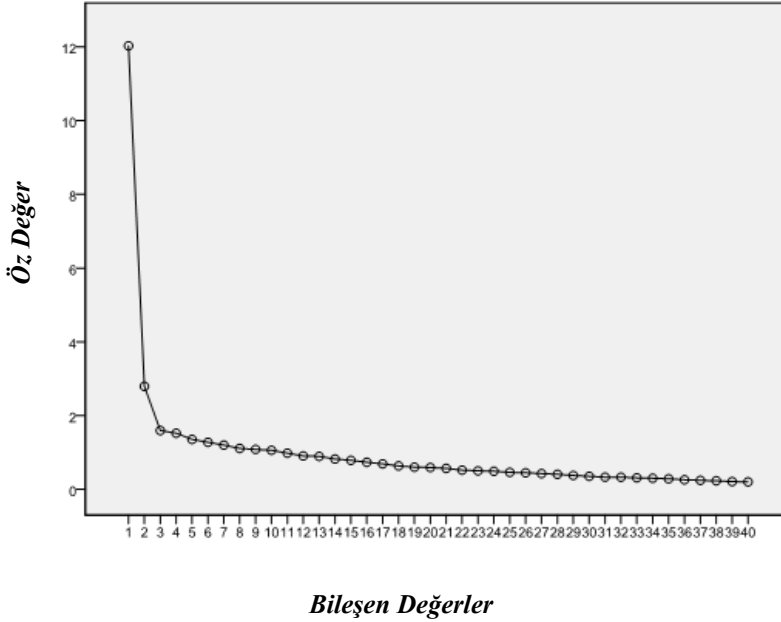
2. Taslak Ölçeğin Yapı Geçerliliğinin İncelenmesi

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için taslak ölçekte yer alan ortak varyanslar belirlenmiştir. Büyüköztürk (2007), faktör yük değeri 0,45 ve üzeri olan maddelerin seçilerek sonraki analiz sürecine dâhil edilmesi gerektiğini belirtmiştir. 40 madde için varimax döndürme tekniği sonrası madde yük değerleri incelendiğinde 10 madde birden fazla faktörde, 0,10'dan daha az bir farkla yer aldıkları için binişik maddeler olarak değerlendirilmiş ve ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Sonuçta ölçeğin 30 maddeden oluştuğu tespit edilerek ölçek bileşenlerini belirlemek üzere aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- Faktör sayısını belirleme
- Faktör değişkenlerini belirleme
- Faktörleri isimlendirme

a) Faktör Sayısını Belirleme

Maddeler arasındaki ilişkileri az sayıda ve en etkin şekilde ortaya koyabilecek faktör sayısını belirlemek için öz değer ve bileşen değerler grafiğinden faydalanılmıştır (Büyüköztürk, 2007). 40 madde için elde edilen çizgi grafiği Şekil 3.2.de görüldüğü gibidir.



Şekil 3.2. Faktör sayısını gösteren çizgi grafiği

Bryman ve Cramer (1999) ve Büyüköztürk (2007) çizgi grafiğinin maddelerin öz değerlerinin birleştirilmesi sonucunda elde edildiğini, bu nedenle grafikte görülebilecek hızlı düşüşlerin (kırılma noktalarının) faktör sayısını vereceğini belirtmektedirler. Şekil 3.2 incelendiğinde çizgi grafiğinde yüksek ivmeli hızlı düşüşlerin yaşandığı bileşenlerin 1 ve 2 numaralı faktörler olduğu, 3 numaralı faktörden itibaren grafiğin yatay bir görünüm aldığı anlaşılmaktadır. Buna göre ölçeğin içerdiği anlamlı faktör sayısının 2 olduğu görülmektedir.

b) Faktör Maddelerinin Belirlenmesi

Ölçeğe ait faktör sayısı belirlendikten sonra maddelerin faktörlere dağılımı belirlenmiştir. Değişkenlerin hangi faktörle en güçlü korelasyonu olduğunu tespit edebilmek için yorumlama kolaylığı ve kullanım sıklığı nedenleriyle dikey (orthogonal) döndürme yöntemlerinden varimax kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 1. faktör yük değeri 0,70 ve 2. faktör yük değeri 0,67 bulunmuştur. Elde edilen dönüşümlü faktör yükleri ve yürütülen analiz sürecini daha anlaşılır hale getirmek için faktör yük değerleri Çizelge 3.6.da sunulmuştur.

Çizelge 3.6. Bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik ölçeği maddelerinin faktör yük değerleri

Madde No	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri	
	Faktör 1	Faktör 2
25	.705	
9	.690	
16	.687	
10	.683	
29	.683	
27	.681	
22	.665	
2	.662	
21	.655	
28	.652	
6	.649	
17	.637	
3	.621	
4	.598	
23	.592	
8	.584	
7	.544	
30	.542	
15	.538	
20	.530	
24	.667	
18	.646	
26	.601	
14	.578	
11	.557	
5	.556	
13	.491	
12	.431	
19	.431	
1	.397	

Çizelge 3.6.da faktör yük değerleri sunulan maddeler için yapılan analizler, faktör 1'in 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29 ve 30 maddelerini ve faktör 2'nin 1, 5, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 24 ve 26 maddelerini içerdiğini göstermiştir.

c) Faktörlerin İsimlendirilmesi

Faktörlerin içerdikleri maddelere ait sınıflandırmalar Çizelge 3.6. da verilmektedir. Çizelge incelendiğinde Faktör 1 altında toplanan maddelerin bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik ile yakından ilişkili olduğu tespit edilmiş ve “Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnancı” şeklinde isimlendirilmiştir. Faktör 2 içerdiği maddeler gereği bireyin kendisi ile ilgili bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik davranışları içerdiğinden “Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik İnancı” olarak isimlendirilmiştir.

Ölçeğin “Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnancı” faktörü bir öğretmenin, öğrencilerinin bilimin doğasını anlamasına yardımcı olup olamayacağına dair öz-yeterlik inancını ölçmeyi amaçlayan maddeler içermektedir. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterliği yüksek öğretmen;

1. Öğrencilerini bilimsel düşünmeye teşvik edebilen
2. Öğrencilerinde bilimsel teori ve kanunların birbirinden farklı kavramlar olduğu bilincini oluşturabilen
3. Öğrencilerine deney ve gözlem yapabilecekleri ortamlar hazırlayarak onların çıkarımlara ulaşmalarını sağlayabilen
4. Öğrencilerini özgürce sorgulama yapmaları için teşvik edebilecek ortam ve etkinlikler hazırlayabilen
5. Bilimsel süreç basamaklarını kullanan herkesin birer bilim insanı olabileceği bilincini öğrencilerinde oluşturabilen
6. Öğrencilerin gözlemlere dayanarak hipotezler üretebilmeleri için onlara rehberlikte bulunabilen
7. Bilimsel bilginin öznel olduğu bilincini öğrencilerinde oluşturarak onların özgürce fikirler ortaya atmalarına yardımcı olabilen
8. Öğrencilerinin yaratıcılıklarını geliştirebilecekleri ortamları onlara sunabilen öğretmendir.

Ölçekte “Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik İnancı” faktörü, bireyin bilimin doğasını anlamasına ve bunu yaşamında uygulamaya dökmesindeki öz-yeterlik

inancının yüksek olup olmadığını ölçmeyi amaçlayan maddeleri içermektedir. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterliği yüksek olan bireyden eklenen davranışlar şunlardır:

1. Bilimsel bilginin değişebilir doğasını anlayabilir.
2. Bilimsel bir bilgiye ulaşmak için deney ve gözlemlerle elde ettiği kanıtları kullanır.
3. Verilen bütün bilimsel bilgileri olduğu gibi kabul etmek yerine, kendi yaratıcılığını ve deneyimlerini kullanarak onları sorgular.
4. Bilimsel teori ve kanunların birbirinden farklı kavramlar olduğunu, kanunların açıklama olmaksızın bilgi verdiğini ve teorilerin ise bilimsel yasaların ayrıntılı açıklaması olduğunu bilir.
5. Gözlem ve çıkarım arasındaki farkı bilir ve gözlemleri sonucunda çıkarımda bulunabilir.
6. Bilimsel süreç basamaklarını kullanan herkesin bir bilim insanı olabileceğini bilir.
7. Günlük hayatta yaptığı gözlemler sonucunda hipotezler oluşturarak bu hipotezleri kanıtlamaya çalışır.

Faktörlerden beklenen özellikler ile faktörlerde bulunan maddeler karşılaştırıldığında, maddelerin ve faktörlerin istenilen özellikleri ölçme bakımından tutarlı olduğu görülmektedir.

3. Taslak Ölçeğin Güvenirliğinin İncelenmesi

Gerçekleştirilen analizler sonucunda ölçeğe olumlu ve olumsuz durumları kendi içinde barındıran 30 madde ile son şekli verilmiştir (Ek-2). 30 madde için yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,75 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2007) 0,70 üzeri değere sahip güvenilirlik katsayılarının yeterli kabul edilebileceğini belirtmektedir. Faktörler bazında Cronbach Alpha katsayılarına bakıldığında Faktör 1 (Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnancı) için 0,93, Faktör 2 (Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik İnancı) için ise 0,75 olarak bulunmuştur. Bu anlamda ölçeğin faktörler bazında da yeterli bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Faktör yük değerleri için alt sınır değerinin Büyüköztürk (2007) tarafından 0,45 ve Kalaycı vd. (2005) tarafından 0,50 olarak belirtilmesi, bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin yapısal özelliklerinin istenen düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.4. Veri Çözümleme Teknikleri

“Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnançları Ölçeği”nden ve Kişisel Bilgi Formundan elde edilen verilerin analizi SPSS 17.0 analiz programında yapılmıştır. Bu analizler yapılırken ilgili kaynaklardaki yöntemlerden yararlanılmıştır (Karasar, 1999; Büyüköztürk, 2007).

Verilerin bağımsız değişkenlere göre çözümlenmesi için t-testi, One-way ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi), Scheffe ve Dunnett C testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar için önem düzeyi 0.05 ve 0.01 seviyesinde incelenmiştir. Betimsel istatistikler alt problemlere göre ayrı ayrı verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.1.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.1. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasına	Kız	423	27.48	7.70	545	-1.162	.246
İlişkin Öz-yeterlik	Erkek	124	28.39	7.63			

* $p > .05$

Çizelge 4.1.den anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(545)=1.162$, $p>.05$]. Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.2.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.2. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasının Öğretime İlişkin Öz-yeterlik	Kız	423	54.40	16.59	545	-.055	.956
	Erkek	124	54.49	16.46			

* $p > .05$

Çizelge 4.2.den anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(545) = -.055$, $p > .05$]. Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır.

4.2. İkinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.3.te sunulmaktadır.

Çizelge 4.3. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının sınıf düzeyine göre t-testi sonuçları

	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik	1	241	26.00	5.30	545	-4.624	.000*
	4	306	29.01	8.93			

* $p < .05$

Çizelge 4.3.ten anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t(545) = 4.624$, $p < .05$]. 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançları ($\bar{X} = 29.01$), 1. sınıf öğrencilerinden ($\bar{X} = 26.00$) daha olumludur. Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının

bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.4.te sunulmaktadır.

Çizelge 4.4. Bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının sınıf düzeyine göre t-testi sonuçları

	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasının Öğretime İlişkin Öz-yeterlik	1	241	50.50	11.07	545	-5.024	.000*
	4	306	57.51	19.29			

* p < .05

Çizelge 4.4.ten anlaşılacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir [t(545)= 5.024, p<.05]. 4. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}$ =57,51), 1. sınıf öğrencilerinden ($\bar{X}$ =50,50) daha olumludur. Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu ortaya koymaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili gruplar arasında fark olup olmadığına dair Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.7.de, öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türlerine göre betimsel istatistik sonuçları Çizelge 4.6. ve 4.8.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.5. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile onların mezun oldukları lise türüne göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	15.676	2	7.838	.132	.876
Gruplar İçi	32262.974	544	59.307		
Toplam	32278.651	546			

p>.05

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları mezun oldukları lise türüne göre farklı olup olmadığını anlayabilmek için Tek Yönlü Varyans Analizi yapılmış ve lise türleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.5). Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.6. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının mezun oldukları lise türüne göre durumunu betimleyici istatistikler

Lise Türü	N	$\bar{X}$	S	S.H.	Min.	Max.
Anadolu-Fen L.	185	27.72	8.03	.590	14.00	50.00
Genel L.	324	27.59	7.45	.414	11.00	50.00
Diğer L.	38	28.26	8.21	1.332	15.00	50.00
Toplam	547	27.68	7.69	.329	11.00	50.00

Çizelge 4.6.dan da anlaşılacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları mezun oldukları lise türüne göre farklılık göstermemektedir. Anadolu ve fen lisesinden mezun olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ortalaması 27,72 iken, genel liseden mezun olanların 27,59 ve diğer liselerden mezun olan adayları ise 28,26'dır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının mezun oldukları liselere göre fark gösterip göstermediğine dair Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.7.de ve öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türlerine göre betimsel istatistik sonuçları Çizelge 4.8.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.7. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türüne göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	39.861	2	19.930	.073	.930
Gruplar İçi	149423.430	544	272.527		
Toplam	149463.291	546			

$p > .05$

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları mezun oldukları lise türüne göre farklı olup olmadığını anlayabilmek için Tek Yönlü Varyans Analizi yapılmış ve lise türleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.7). Elde edilen bu sonuçlar, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile mezun oldukları lise türü arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.8. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının mezun oldukları lise türüne göre durumunu betimleyici istatistikler

Lise Türü	N	$\bar{X}$	S	S.H.	Min.	Max.
Anadolu-Fen L.	185	54.45	17.30	1.272	20.00	100.00
Genel L.	324	54.29	16.19	.899	21.00	100.00
Diğer L.	38	55.37	16.20	2.629	28.00	99.00
Toplam	547	54.42	16.55	.707	20.00	100.00

Çizelge 4.8.den de anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları mezun oldukları lise türüne göre farklılık göstermemektedir. Anadolu lisesinden mezun olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ortalaması 53,99 iken, fen lisesinden mezun olan üniversitesi öğrencilerinin 71,20; genel liseden mezun olanların 54,29 ve diğer liselerden mezun olan adayların ortalaması ise 55,37'dir.

4.4. Dördüncü Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile öğrenim gördükleri bölümü isteyerek seçip seçmemeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.9.da sunulmaktadır.

Çizelge 4.9. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre t-testi sonuçları

	Böl. İst.	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasına	Evet	362	28.44	8.35	545	3.251	.001*
İlişkin Öz-yeterlik	Hayır	185	26.20	5.93			

* p < .01

Çizelge 4.9.dan anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t(545)=3.251$, $p<.01$]. Analiz sonuçlarına göre, Fen ve Teknoloji Öğretmenliğini Anabilim Dalını isteyerek seçen öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}=28,44$), bölümü istemeyerek seçen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}=26,20$) daha olumlu çıkmıştır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.10.da sunulmaktadır.

Çizelge 4.10. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre t-testi sonuçları

	Böl. İst.	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik	Evet	362	55.67	18.24	545	2.474	.014*
	Hayır	185	51.98	12.28			

* p < .05

Çizelge 4.10.dan anlaşılacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları, bölümlerini isteyerek seçip seçmemelerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t(545)=2.474$, $p<.05$]. Analiz sonuçlarına göre, Fen ve Teknoloji Öğretmenliğini Anabilim Dalını isteyerek seçen öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}=55,67$) bölümü istemeyerek seçen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}=51,98$) daha olumlu çıkmıştır.

4.5. Beşinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ile “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi (BDBT)” dersini yeterli bulup bulmamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının dersi görüp görmemelerine göre bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.11.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.11. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının BDBT dersini yeterli bulup bulmamalarına göre t-testi sonuçları

	BDBT'yi						
	Yeterli Bulma	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlik	Evet	202	30.56	9.95	304	4.379	.000*
	Hayır	104	25.98	5.34			

*p<.001

Çizelge 4.11.den anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini görüp görmemeye göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [t(343)=4.843, p<.001]. Analiz sonuçlarına göre, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi (BDBT)” dersini gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}$ =30,36) bu dersi görmeyen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}$ =25,89) daha olumlu çıkmıştır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının dersini yeterli bulup bulmamalarına göre bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.12.de sunulmaktadır.

Çizelge 4.12. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının BDBT dersini yeterli bulup bulmamalarına göre t-testi sonuçları

	BDBT'yi						
	Yeterli Bulma	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasının Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik	Evet	202	60.24	21.89	304	3.522	.000*
	Hayır	104	52.19	10.09			

*p<.001

Çizelge 4.12.den anlaşılabacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini yeterli bulup bulmamaya göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [t(343)=3.916, p<.001]. Analiz sonuçlarına göre, “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini gören öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}$ =59,81) bu dersi görmeyen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}$ =51,91) daha olumlu çıkmıştır.

4.6. Altıncı Alt Problem Birinci Alt Boyutla İlgili Bulgular

Araştırma için oluşturulan alt problem “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesi arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının bilimin

doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesine göre bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.13.te sunulmaktadır.

Çizelge 4.13. Bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemeye göre t-testi sonuçları

	Bil. Yet.	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasına	Evet	196	31.05	9.92	545	8.085	.000*
İlişkin Öz-yeterlik	Hayır	351	25.80	5.24			

*p<.001

Çizelge 4.13.ten anlaşılacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [t(545)=8.085, p<.001]. Analiz sonuçlarına göre, bilimin doğası bilgisini yeterli hisseden öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}$ =31,05) bilgisini yeterli hissetmeyen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}$ =25,80) daha olumlu çıkmıştır.

Bu problemle ilgili öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesine göre bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları t-testi sonuçları Çizelge 4.14.te sunulmaktadır.

Çizelge 4.14. Bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları puanlarının bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemeye göre t-testi sonuçları

	Bil. Yet.	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bilimin Doğasının	Evet	196	59.92	22.70	545	5.996	.000*
Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik	Hayır	351	51.34	10.65			

*p<.001

Çizelge 4.14.ten anlaşılacağı gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları bilimin doğasına ilişkin bilgisini yeterli hissedip hissetmemesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t(545)=5,996$, $p<.001$]. Analiz sonuçlarına göre, bilimin doğası bilgisini yeterli hisseden öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}=59,92$) bilgisini yeterli hissetmeyen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}=51,34$) daha olumlu çıkmıştır. Sonuçlara bakıldığında, bu konuda kendini yeterli hissetmeyen öğretmen adayları arasında Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini görmüş olan öğretmen adaylarının da olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları incelenmiş ve bu inançlar ile araştırmanın bağımsız değişkenleri arasındaki farka bakılmıştır. Alan yazında benzer bir araştırma olmadığı için bilimin doğasına ilişkin benzer çalışmaların sonuçları ile öz-yeterliğe yönelik çalışmaların sonuçları ayrı bir şekilde ele alınmıştır.

Araştırmanın problem cümlesi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile onların çeşitli demografik özellikleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Analiz sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimine ilişkin olmak üzere iki öz-yeterlik inancı sonucu elde edilmiştir:

- Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ortalamaları 50 puan üzerinden $\bar{X}=27,68$ olarak bulunmuştur. Sonuca bakıldığında öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterliklerinin orta seviyede olduğu görülmektedir.
- Öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ortalamaları 100 puan üzerinden $\bar{X}=54,42$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre de öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterliklerinin orta seviyede olduğu görülmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar, bilim ve onun doğasını öğrencilerinin anlamasına yardımcı olacak olan öğretmen adaylarından beklenen sonuçların altındadır. Öğretmen adaylarının ilkokul, ortaokul, lise ve üniversitede bilimin doğasına yönelik eğitim aldıkları düşünülürse bu konudaki öz-yeterliklerinin orta seviyenin üzerinde olması beklenmekteydi. İlgili alan yazın araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir (Rubba ve Harkness, 1993; Akerson vd., 2000; Gücüm, 2000; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2003; İrez, 2004; Doğan Bora, 2005; Ayvaci, 2007; Doğan Bora ve Abd-El-Khalick, 2008; Aslan, 2009; Çavuş, 2010; Doğan vd., 2014).

Rubba ve Harkness’in 1993’te örneklem olarak belirledikleri 26 fen öğretmen adayının ve 19 fen öğretmeninin bilim ve teknolojinin doğası ve bunların toplumla ilişkisine yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunun bu konularda yanlış bilgilere sahip olduklarını

göstermiştir. Sonuç olarak araştırma grubunun hipotez, teori ve kanun; bilim ve teknoloji arasındaki farklara yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır.

Akerson ve Abd-El-Khalick 2003 yılında bir fen öğretmenin, bilimin doğası kavramlarını öğrencilerine öğretip öğretmediğini anlamak için, bir sene boyunca o öğretmeni ders anlatırken gözlemlemişlerdir. Araştırmanın başında ve sonunda öğretmenle görüşme yapılmıştır. Yapılan gözlem ve görüşme sonuçları öğretmenin bilimin doğası kavramlarını tam olarak anlamadığı ve bu kavramları öğrencilerine yansıtamadığı anlaşılmıştır.

İrez'in 2004'te yaptığı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından "Eğitim Fakültelerinin Yeniden Yapılandırılması Projesi" kapsamında fen bilimleri alanlarına öğretim elemanı yetiştirmek için yurt dışına lisansüstü eğitim almaları amacıyla gönderilen 15 öğretim elemanı adayının bilim ve bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmada, adayların çoğunun bilim ve bilimin doğasına yönelik ciddi boyutta kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür.

Gürses, Doğan ve Yalçın'ın 2005'te yaptıkları çalışmada kimya ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili açık uçlu sorulara doğru cevaplar veremedikleri ve bilim algılarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Teorilerin değişebildiği fakat kanunların mutlak bilgiler olduğu görüşü ve teori ile deneysel kavramlar arasındaki ayrımın yapılamayışı araştırmada belirlenen kavram yanlışlarıdır.

Ayvacı (2007)'nin, 54 sınıf öğretmeni adayının kütle çekimi konusuna bağlı olarak, farklı yaklaşımlarla öğretimin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olan etkisini incelediği çalışmasında, uygulamalardan önce öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili zayıf görüşlere sahip oldukları uygulamalar sonrasında ise en fazla doğrudan-yansıtıcı yaklaşım kullanılarak yapılan materyalin bilimin doğası unsurlarını, diğerlerine göre daha fazla kazandırdığı belirlenmiştir.

Aslan (2009) tarafından yapılan çalışmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bu görüşlerin sınıf içi uygulamalarına etkisini araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin bilimin doğası konusunda yeterince bilgili olmadıkları ve sınıf içi uygulamalarda geleneksel yöntemlere bağlı kaldıkları belirlenmiştir.

Arı 2010 yılında yaptığı çalışmasında, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda

öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur.

Saraç (2012)'ın sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçladığı çalışmasında, katılımcıların; toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, gözlemlerin doğası, sınıflama düzenin doğası bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülürken, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Doğan, İrez ve Erdaş'ın 2014'te yaptığı araştırmada Türkiye'de 1998-2012 yılları arasında bilimin doğasına yönelik neler yapıldığını tespit edebilmek için 90 makale, 29 yüksek lisans ve 15 doktora tezi olmak üzere toplam 134 araştırma incelenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye'de bu yıllar arasında yapılan son değişikliklerle birlikte bilimin doğası alanında ne öğrencide, ne stajyer öğretmende ne de görev yapmakta olan öğretmende yeterli bir gelişme olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın alt problemlerine yönelik sonuçlar alan yazındaki benzer örneklerle birlikte verilmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu sonuç birçok araştırma sonucuyla (Torkzadeh ve Koufteros, 1994; Milner ve Woolfolk Hoy, 2002; Akbaş ve Çelikkaleli, 2006; Gerçek vd., 2006; Çetin, 2008; Denizoglu, 2008; Saracaloğlu ve Yenice, 2009; Senemoğlu vd., 2009; Üstüner vd., 2009; Azar, 2010; Bal, 2010) paralellik göstermektedir.

Araştırma sonuçlarını öz-yeterlik inancı yönünden destekleyen bazı çalışma ayrıntıları şunlardır:

Akbulut (2006) çalışmasında müzik öğretmeni adaylarının mesleklerine yönelik öz-yeterlik inançlarını çeşitli değişkenlere göre incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda, müzik öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni bakımından, müzik dersine ilişkin öz yeterlik inanç düzeylerinde ve söz konusu bu değişkenler açısından müzik öğretmeni adaylarının müzik dersine ilişkin derse öğrenci katılımı

sağlama, öğretimsel stratejileri kullanma ve sınıf yönetimi boyutlarında öz yeterlik inanç düzeylerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Azar (2010)'ın, ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarını ve bu öz-yeterlik inançlarıyla onların demografik özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasının sonucunda, öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik inançlarının cinsiyete göre değişmediği belirlenmiştir.

İnaltekin ve Akçay (2011) tarafından yapılan çalışmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öz-yeterliklerini çeşitli değişkenlere göre incelemiş ve sonuçta fen ve teknoloji öğretmenlerinin sorgulama tabanlı fen öğretim öz-yeterliklerinin cinsiyet değişkeni bağlamında anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.

Duban ve Gökçekan (2012) sınıf öğretmen adaylarının fen eğitimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine ilişkin tutumlarını belirlemeye ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemeye çalıştığı araştırmada öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının cinsiyetlerine ve öğretim türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

Saracaloğlu ve Aydoğdu (2012) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmenlerinin kişilerarası öz-yeterlik inançlarını cinsiyetlerine, görev yaptıkları şehre, kıdemlerine ve mezun oldukları fakülteye göre araştırmışlardır. Sonuçlara bakıldığında fen ve teknoloji öğretmenlerinin kişilerarası öz-yeterlik inancının cinsiyet ve yaşadıkları şehre göre anlamlı olarak değişmediği ancak kıdemlerine ve mezun oldukları kurumlara göre anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmüştür.

Bulgular bilimin doğası yönünden de ilgili alan yazınla uyumludur. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyetleri arasında ilişkinin olmadığı bazı çalışmalar şunlardır:

Gücüm (2000) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bilgilerini ölçmek ve bunu sınıf ve cinsiyete göre karşılaştırmak için 76 fen bilgisi öğretmen adayıyla yaptığı çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyetleri bakımından bilimin doğasını anlama seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunamadığı görülmüştür.

Güzel (2004) tarafından öğretmen adaylarının bilimin doğasını nasıl anladıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmanın sonuçlarında da öğretmenlerin bilimin doğasını anlama şekillerinin cinsiyete bağlı değişmediği belirlenmiştir.

Doğan Bora (2005) doktora çalışmasında Türkiye'deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 10. sınıf matematik-fen alanı öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik bakış açılarını araştırmıştır. Sonuçlara bakıldığında, öğretmenlerin bilimin doğasına bakış açılarında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Doğan Bora ve Abd-El-Khalick (2008) tarafından ülkemizde yapılan araştırmada öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin onların mesleki deneyimleri, geçmiş yaşantılarındaki eğitim birikimleri ve eğitim fakültesi mezunu olmalarıyla arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığına bakılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde almış oldukları eğitimlerinin düzeyinin, öğretmenlik mesleklerindeki kıdem yılının, eğitim fakültesi mezunu olmalarının ve cinsiyet farklılığının bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Arı (2010) çalışmasında, fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasının; bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin sosyal yapısı ve bilimsel bilginin doğası konularında görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyete göre görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını saptayan araştırmacı, öğretmen adaylarıyla yaptığı görüşmelerde yukarıdaki bulguları destekleyen görüşler elde etmiştir.

Yalçın ve Yalçın (2011) ilkökul öğretmenlerinin akademik düzeylerine göre bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarının sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili kabul edilebilir görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının cinsiyete ve akademik düzeye göre bilimin doğası ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretime ilişkin öz-yeterlik inançları sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Çalışma sonuçları, 4. sınıftaki öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançlarının 1. sınıftaki öğretmen adaylarının inançlarından daha olumlu olduğunu göstermektedir. İlgili alan yazın bu sonuçları destekler niteliktedir.

Kenar (2008) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini tespit etmeye çalışmış ve 1. sınıf ve 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri arasında fark olup olmadığını incelemiştir. 1. ve 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin genel olarak benzer olmasına rağmen 1. sınıfların bilimin sosyal ve kültürel kaynaklı doğası hakkında 4. sınıfların ise bilimin yaratıcı ve hayalci doğası hakkında daha çağdaş görüşlere sahip olduğunu saptamıştır.

Yıldız, Duban ve Gökçakan (2012) tarafından yapılan sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlayan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmada 1. sınıftaki öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının 2., 3. ve 4. sınıftaki öğretmen adaylarından daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında sınıf düzeyi arttıkça, eğitim fakültelerinde 8 döneme yayılan meslek bilgisi ve alan öğretimi derslerinin artmasıyla öğretmen adaylarının bilim ve fene yönelik öz-yeterliklerinin arttığı görülmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türüne göre bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

İlgili alan yazına bakıldığında bilim ve fen öğretimine ilişkin öz-yeterliğin mezun olunan lise türüne göre farklılık göstermediği görülmüştür (Altunçekiç vd., 2005; Kahyaoğlu ve Yangın, 2007; Dönmez ve Uslu, 2014).

Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005) tarafından yapılan çalışmada farklı programlarda eğitim gören öğretmen adaylarının problem çözme ve fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlenmiştir. Çalışmada Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan öğretmen adaylarının eğitim gördükleri eğitim programları, sınıf düzeyleri, mezun oldukları ortaöğretim türleri ve cinsiyetlerinin problem çözme becerileri ve fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyleri üzerinde anlamlı etkisinin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının mezun oldukları lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Kahyaoğlu ve Yangın (2007)'ın yaptığı çalışmada da benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Bu çalışmada ilköğretim bölümü aday öğretmenlerin mesleğe

atılmadan önce öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlikleri, cinsiyet, bölüm, öğretim şekli, mezun olunan lise türü ve sınıf düzeyi değişkenleri bakımından incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının mesleki öz-yeterlik düzeyleri mezun olunan lise türüne göre herhangi bir farklılaşma göstermemiştir. Her iki araştırmada da öğretime yönelik öz-yeterlik inanç ortalamaları sıralaması da araştırmamızı destekler niteliktedir. Buna göre genel (düz) liseden mezun olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları Anadolu lisesinden mezun olanlara göre daha olumlu çıkmıştır. Diğer liselerden mezun olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ise genel liseden mezun olanlara göre daha olumlu çıkmıştır.

Köse ve Dinç (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlilik algılarıyla epistemolojik inançları arasında cinsiyet, mezun olunan lise türü ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlik puanları orta düzeyde bulunmuştur. Öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlik inançları cinsiyet ve sınıfa göre farklılık gösterirken, mezun olunan lise türüne göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Dönmez ve Uslu (2013) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmeni özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında yine öğretmen öz-yeterlik inancının mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Araştırmanın sonucunda, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin mezun oldukları lise türlerine göre farklılaşmadığı görülmüştür.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları “Bilim Doğası ve Bilim Tarihi” dersini görüp görmemelerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini gören adayların öz-yeterlik inançlarının dersi görmeyen adayların inançlarından daha olumlu olduğu görülmüştür. Üçüncü alt problemin her iki boyutunda da “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini görmüş olan öğrencilerin öz-yeterlik inançları bu dersi henüz görmemiş olan öğrencilerin öz-yeterlik inançlarından daha yüksek çıkmıştır. Buna rağmen aradaki puan ortalaması farkının hem bilimin doğasına yönelik öz-yeterlik inancı alt boyutunda, hem de bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inancı alt boyutunda az çıkması dikkat çekicidir. Fen ve

Teknoloji öğretmen adaylarının 3. sınıfta bilimin doğası eğitimi almalarına rağmen bu konudaki öz-yeterlik inançlarının orta seviyede çıkması akıllara “Eğitim fakültelerindeki bilimin doğası eğitimi yeterli mi?” sorusunu getirmektedir.

Benzer sonuçlar Nalçacı vd. (2011) tarafından yapılan araştırma sonucunda da bulunmuştur. Bu çalışmada “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında bilgi ve görüşlerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda öğretmen adaylarının bu dersi gördükten sonra dönem sonunda, bilime ve onun doğasına yönelik görüş ve tutumlarının olumlu yönde değiştiği ve kavram yanlışlarının düzelindiği görülmüştür.

Doğan vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada fen ve teknoloji dersi öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesinde, hizmetiçi eğitim programlarının etkisi incelenmiştir. Öğretmenlerin, bilimin doğasının; “bilimsel bilgi deney ve gözlemlerden elde edilmiş kanıtlara dayanır, bilimsel bilginin sınıflama düzeyinin doğası, ‘Bilimsel Metot’ miti ve hipotezlerin epistemolojik durumu” hakkındaki görüşlerinin gördükleri eğitim sonrasında olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir.

Baraz (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarına doğrudan yansıtıcı yöntemle uygun hazırlanmış zihin üstü düşünme becerileri kullanmanın bilimin doğası anlayışlarını geliştirmedeki etkisini araştırmıştır. Sonuçlar doğrudan yansıtıcı bilimin doğası eğitiminin öğretim sürecine katılanların anlayışlarında gelişmeler yaşandığını ortaya koymuştur.

Milner vd. (2014) çalışmalarında Amerika’daki ARRT (A River Runs Through It) isimli, pekiştireçli ve birleştirilmiş yer temelli mesleki gelişim programında uygulanan bilimin doğasına yönelik yaparak yaşayarak öğrenme ve açık-anlatım yoluyla öğrenme yöntemlerini birleştirmenin öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik inançlarına ve görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik fikirlerindeki gelişiminin yanı sıra bilimin doğasını öğrenmelerinde de gelişim gösterebilmeleri için bu iki yöntem harmanlanarak birlikte uygulanmıştır. Çalışma öncesi ve sonrasında uygulanan VNOS-C anketi ile ulaşılan sonuçlara göre araştırma sonucunda yaparak yaşayarak öğrenme ve açık-anlatım yoluyla öğrenmenin ancak birlikte kullanılmasıyla öğretmenlerin bilimin doğasını daha iyi anladıkları ortaya çıkmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları öğrenim gördükleri bölümü isteyerek seçip seçmemelerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, Fen ve Teknoloji Öğretmenliğini Bölümünü isteyerek seçen öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}=28,44$), bölümü istemeyerek seçen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}=26,20$) daha olumlu çıkmıştır. Ayrıca bölümünü isteyerek seçen fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasının öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ($\bar{X}=55,67$) bölümü istemeyerek seçen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından ($\bar{X}=51,98$) daha olumlu çıkmıştır.

Alan yazına bakıldığında bölümünü isteyerek seçen öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançlarının istemeyerek seçenlerin inançlarına göre daha olumlu olduğu görülmüştür. Dönmez ve Uslu (2013) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmeni özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerinin bölümlerini seçme nedenlerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Nedenler arasında “İstediğim Meslek Olması” nedenini seçen öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine yönelik öz-yeterlikleri, diğer nedenleri seçen adayların öz-yeterliklerine göre daha olumlu çıkmıştır.

Bu iki araştırmanın ortak noktası özel alan yeterliğine ilişkin öz-yeterlik inancına bakılmasıdır. Çünkü fen ve teknoloji öğretmen adayları için de bilimin doğası bir özel alan yeterliğidir. Çalışmalardan da anlaşılabacağı gibi, bölümünü isteyerek seçen öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançları bölümünü kendi isteğiyle seçmeyen öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarından daha olumludur.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin öz-yeterlik inançlarının istenilen seviyede olmadığı görülmüştür. Bu bölümde araştırma sonuçlarına dayanarak önerilerde bulunulmuştur.

1. Öğretmen adaylarına yönelik yapılan araştırma sonuçları genellikle öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve bilgilerinin yeterli seviyede olmadığını göstermektedir. Bu durumda eğitim fakültelerinde verilen bilimin doğası eğitimi geliştirme ve iyileştirme yoluna gidilmelidir.

2. Öğretmenlerin dersleriyle ilgili öz-yeterlik inançları seviyesi yüksek olmadan o dersi etkili şekilde düzenleyemezler. Bu yüzden öğretmen öz-yeterliğinin yükseltilmesine yönelik yeni yaklaşımlar geliştirilmelidir.
3. Bu çalışma kapsamında geliştirilen “Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnançları Ölçeği” daha geniş örneklem gruplarında uygulanmalı ve sonuçlar irdelenmelidir.
4. Yeni Fen Bilimleri Dersi programının vizyonu, her bireyin bilimsel okur-yazar şeklinde yetişmesi olarak belirlenmiştir. Ancak bunun kâğıt üzerinde kalmaması için öğrencilerini bilimin doğasını bilen bilim okuryazarı bireyler olarak yetiştirebilecek öğretmenlerin yetişmesi üzerinde durulmalıdır.
5. Bilimin doğasına bilen ve bu konuda yüksek öz-yeterliğe sahip öğretmenlerin ve öğrencilerin yetişebilmesi için eğitim, öğretim ve araştırma yuvası olan ilkokul, ortaokul, lise ve üniversitedeki okul şartlarının araştırma, uygulama ve sorgulamaya uygun hale getirilmesi gerekir.
6. Öğrenci ve öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin öz-yeterliği yüksek, sorgulayan, merak eden, araştıran bireyler olarak gelişebilmeleri için öğretmen ve öğrencinin birlikte araştırdığı, birlikte keşfettiği ve birlikte öğrendiği bilimin doğasına yönelik projelerin artması gerekmektedir.
7. Bu araştırmanın sonuçları ve yapılan deneysel araştırmalar göstermiştir ki dönemlik verilen bilimin doğası eğitimlerinden istenilen sonuçlar elde edilememiştir. Eğitim fakültelerindeki bilimin doğası eğitimi tek bir döneme sıkıştırılmak yerine bütün lisans eğitimine yayılmalıdır.
8. Bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterliği yüksek öğretmenlerin yetişebilmesi için öncelikle onlara bu eğitimi veren eğitim fakültesi öğretim elemanlarının bu konudaki öz-yeterliklerinin ve görüşlerinin belirlenmesi gerekir. Böylece bu konudaki görüş ve öz-yeterlik inançlarında eksiklikler varsa bu eksikliklerin giderilmesine yönelik öğretim elemanlarına bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin eğitim verilmelidir.
9. Bilimin doğasının yalnızca okullarda verilen bir eğitim olarak algılanmaması için doğa eğitimine yönelik projelerin sayısı artırılmalıdır. Böylece hayatın her anında ve alanında bilimin doğasını anlamının gerekliliği vurgulanmış olur.

10. Bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılar, katılımcıların hem bilimin doğası bilgilerini hem de bilimin doğasına ve öğretimine ilişkin öz-yeterliklerini ayrı ayrı ölçüp bunları karşılaştırabilirler.

11. Bu çalışma kapsamında geliştirilen Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik Ölçeği, öğretmenlere de uygulanmalıdır.

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: 15-42.
- Abd-El-Khalick, F. 2012. Examining the sources for our understandings about science: Enduring conflation and critical issues in research on nature of science in science education. **International Journal of Science Education**, 34: 353-374
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Lederman, N. G. 1998. The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. **Science Education**, 82: 417-436.
- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude S. 1997. An exploratory study of knowledge base for science teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 34: 673–699.
- Abd-El-Khalick, F., Lederman, N. G. 2000. Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. **International Journal of Science Education**, 22: 665-701.
- Acar, T. 2007. Öz yeterlilik (Self-Efficacy) kavramı üzerine, [http://www.parantezegitim.net/Bilgi_Bank/Oz_yeterlik_T.Acar_.pdf], Erişim Tarihi: 4.12.2007.
- Açıkgöz, Ü. K. 1996. Etkili Öğrenme ve Öğretme. Kanyılmaz Matbaası. İzmir.
- Aikenhead, G. S., Fleming, R. W., Ryan, A.G. 1989. CDN 5 form of VOSTS, [<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>], Erişim Tarihi: 15.10.2006.
- Akbaş, A., Çelikkaleli, Ö. 2006. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlilik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2: 98-110.

- Akbulut, E. 2006. Müzik öğretmeni adaylarının mesleklerine ilişkin öz yeterlik inançları. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3: 24-33.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G. 2000. Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 37: 295-317.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. 2003. Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth grade teacher. **Journal of Research in Science Teaching**, 40: 1025-1049.
- Akerson, V. L., Volrich, M. L. 2006. Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship settings. **Journal of Research in Science Teaching**, 43: 377-394.
- Akerson, V. L., Hanuscin, D., Cullen, T. A. 2007. The Influence of Guided Inquiry and Explicit Instruction on K-6 Teachers' Views of Nature of Science. **Journal of Science Teacher Education**, 18, 751-772.
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., Donnelly, L. A. 2010. On the nature of teaching nature of science: Preservice early childhood teachers instruction in preschool and elementary settings. **Journal of Research in Science Teaching**, 47: 213-233.
- Akerson, V. L., Weiland, I., Nargund-Joshi, V., Pongsanon, K. 2014. Becoming an elementary teacher of nature of science: lessons learned for teaching elementary science. **Science Teacher Educators as K-12 Teachers**, 71-87.
- Akkoyunlu, B., Orhan, F., Umay, A. 2005. Bilgisayar öğretmenleri için "Bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlilik ölçeği" geliştirme çalışması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29: 1-8.
- Aktamış, H. 2007. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İzmir.

- Aldridge, J., Taylor, P., Chen, C. C. 1997. Development, validation and use of the Beliefs About Science and School Science Questionnaire. Paper presented at the **National Association of Research in Science Teaching Annual Conference**, USA.
- Altındağ, C. 2010. Bilimin Doğasını Öğretmen Adaylarına Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Denizli.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., Koray, Ö. 2005. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 93.
- American Association for the Advancement of Science. 1990. Science for All Americans. Oxford University Press., New York.
- American Association for the Advancement of Science. 1993. Benchmarks for Science Literacy: A Project 2061 Report. Oxford University Press., New York.
- Anderson, K. E. 1950. The teacher of science in a representative sampling of Minnesota schools'. **Science Education**, 34: 57-66.
- Arı, Ü. 2010. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Elazığ.
- Arık, S. 2010. Geniş Etkili Güncel Olayların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ashton, P. T. 1984. Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. **Journal of Teacher Education**, 35: 28-32.
- Ashton, P.T., Webb, R. B. 1986. Making a Difference: Teachers' Sense of Efficacy and Student Achievement. Longman, New York.

- Aslan, O. 2009. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ve Bu Görüşlerin Sınıf Uygulamalarına Yansımaları. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Aşkar, P., Umay, A. 2001. İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21: 1-8.
- Aydın, S. 2014. Öğretmen adaylarının başarı amaç yönelimleri ve akademik öz-yeterliklerinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. **International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic**, 9: 221-230.
- Aydoğdu, B. 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İzmir.
- Ayvacı, H. Ş. 2007. Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmen Adayların Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Trabzon.
- Azar, A. 2010. Ortaöğretim fen bilimleri ve matematik öğretmeni adaylarının öz yeterlilik inançları. **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, 6: 235-252.
- Bal, H. F. (2010). Öğretmenlerin Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları İle Bilgisayar Kaygıları Arasındaki İlişki. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin.
- Balcı, K. 2013. Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlık Başarısı, Bilgisayar Öz Yeterlik ve Bilgi Okuryazarlık Öz Yeterlik Düzeyleri Arasındaki İlişki. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Elazığ.
- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, 84: 191-215.

- Bandura, A. 1986. Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory. Prentice Hall, New Jersey.
- Bandura, A. 1993. Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. **Educational Psychologist**, 28: 117-148.
- Bandura, A. 1994. Social learning theory. From theory into practice database. (Kearsley, G.), Yeniden düzenleme: 25.03.2003.
- Bandura, A. 1997. Self-Efficacy: The Exercise of Control. W. H. Freeman and Company, New York.
- Bandura, A. 1998. Personal and collective efficacy in human adaptation and change. In J. G. Adair, D. Belanger, & K. L. Dion (Eds.), **Advances in Psychological Science: Personal, Social and Cultural Aspects**, 1: 51-71. Hove, UK: Psychology Press.
- Bandura, A. 2001. Guide for constructing self-efficacy scales. Self-Efficacy Beliefs of Adolescents (Pajares, F. and Urdan, T), Information Age Publishing, 307-339, USA.
- Baraz, A. 2012. Doğrudan ve Yansıtıcı Zihin Üstü Düşünme Becerileri Kullanılarak Oluşturulan Bilimin Doğası Öğretiminin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Başokçu, T. O., Öğretmen, T. 2013. Öğretmen öz-yeterlilik ölçeğinde değişen madde fonksiyonlarının ağırlıklandırılmış cevap modeli ile belirlenmesi. **Ege Eğitim Dergisi**, 14: 63–78.
- Baz, M. 2003. İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Seviyelerinin Tespiti. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İstanbul.

- Bedir, D. 2011. Eğitim Yönetimi ve Denetimi Yüksek Lisans Programı Matematik Öğretmenlerinin Alanlarına Yönelik Öz-Yeterlik Algıları İle Sınıf Yönetsel Becerileri Arasındaki İlişki. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Berg, D. A. G., Smith, L. F. 2014. Pre-service teachers' efficacy beliefs and concerns in Malaysia, England and New Zealand. **Issues in Educational Research**, 24: 21-40.
- Berman, P., McLaughlin, M., Bass, G., Pauly, E., Zellman, G. 1977. Federal Programs supporting educational change. Vol. VII Factors affecting implementation and continuation (Report No. R-1589/7-HEW) Santa Monica, CA: The Rand Corporation (ERIC Document Reproduction Service No. 140 432).
- Bilgiç, M. 1985. The Effectiveness of Inquiry Oriented Laboratory on Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge at University Level. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Bozdoğan, A. E., Öztürk, Ç. 2008. Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 2: 66-81.
- Bryman, A., Cramer, D. 1999. Quantitative Data Analysis with SPSS Release 8 for Windows, London and New York, Taylor & Francis e-Library, Routledge.
- Brigidoa, M., Borracheroa, A. B., Bermejoa, M. L., Melladoa, V. 2013. Prospective primary teachers' self-efficacy and emotions in science teaching. **European Journal of Teacher Education**, 36: 200-217.
- Britner, S. L., Pajares, F. 2006. Sources of science self efficacy beliefs of middle school students. **Journal of Research in Science Teaching**, 43: 485-499.

- Browsers, A., Tomic W. 2000. A longitudinal study of teacher burnout and perceived self-efficacy in classroom management. **Teaching and Teacher Education**, 16: 239-253.
- Bülbül, K., Küçük, M. 2007. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye bakış açılarının incelenmesi. **I. Ulusal İlköğretim Kongresi**, (15–17 Kasım 2007), Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. 2007. Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Can, B. 2008. İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası ile İlgili Anlayışlarını Etkileyen Faktörler. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), İzmir.
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., Malone, P. S. 2006. Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. **Journal of School Psychology**, 44: 473–490.
- Cartwright, T. J., Atwood, J. 2014. Elementary pre-service teachers' response-shift bias: self-efficacy and attitudes toward science. **International Journal of Science Education**, 36: 2421-2437.
- Chambers, S. M., Henson, R. K., Sienty, S. F. 2001. Personality types and teaching efficacy as predictors of classroom control orientation in beginning teachers. **The Southwest Educational Research Association**, (1-3 Şubat 2001), New Orleans.
- Chin, C. 2005. First-year pre-service teachers in Taiwan-Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?. **International Journal of Science Education**, 27: 1549–1570.
- Collette, A. T. Chiappetta, E. L. 1987. Science Instruction in The Middle and Secondary Schools. Merrill Publishing Company, Ohio.
- Cruickshank, D. L., Bainer, D. L., Metcalf, K. K. 1995. The Act of Teaching. McGraw-Hill Inc, New York.

- Çapri, B., Kan, A. 2006. Öğretmen kişilerarası öz-yeterlik ölçeğinin türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2: 48-61.
- Çavuş, S. 2010. İlköğretim Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Bolu.
- Çepni S., Ayas, A. P., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvaci, H. Ş. 2014. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Akademi, Ankara.
- Çetin, B. 2008. Marmara üniversitesi sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayarla ilgili özyeterlik algılarının incelenmesi. **D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11: 101-114.
- Çil, E. 2010. Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Trabzon.
- Denizoğlu, P. 2008. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Özyeterlik İnanç Düzeyleri, Öğrenme Stilleri ve Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.
- Doğan Bora, N. 2005. Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Doğan Bora, N., Abd-El-Khalick, F. 2008. Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: a national study. **Journal Of Research In Science Teaching**. 45: 1083-1112.

- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K., Arslan, O. 2011. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: hizmet içi eğitim programının etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 40: 127-139.
- Doğan, N., Çakıroğlu J., Bilican, K., Çavuş, S. 2012. Bilimin Doğası ve Öğretimi. Pegem Akademi, Ankara.
- Doğan, N., İrez, S., Erdaş, E. 2014. What did we do between 1998-2012 in Turkey? A review of the research on nature of science. **6th International Conference on Education and New Learning Technologies**, (7-9 Temmuz 2014), Barcelona.
- Dönmez, C., Uslu, S. 2013. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 11.
- Dunst, C. J., Bruder, M. B. 2014. Preservice professional preparation and teachers' self-efficacy appraisals of natural environment and inclusion practices. **Teacher Education and Special Education**, 37: 121-132.
- Faikhamta, C. 2013. The development of in-service science teachers' understandings of and orientations to teaching the nature of science within a PCK-based NOS course. **Research in Science Education**, 43: 847-869
- Friedman, I. A., Kass, E. 2002. Teacher self-efficacy: a classroom-organization conceptualization. **Teaching and Teacher Education**, 18: 675-686.
- Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoğlu, P., Soran, H. 2006. Biyoloji eğitimi öğretmen adaylarının öğretiminde öz yeterlik inançları. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 39: 57-73.
- Gibson, S., Dembo, M. H. 1984. Teacher efficacy: A construct validation. **Journal of Educational Psychology**, 76: 569-582.
- Gökçe, E. 2000. Yirmi birinci yüzyılın öğretmeni. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 270: 21-26.

- Guo, Y., Justice, L. M., Sawyer, B., Tompkins, V. 2011. Exploring factors related to preschool teachers' self-efficacy. **Teaching and Teacher Education**, 27: 961-968.
- Gücüm, B. 2000. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel bilginin yapısını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma, **IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi**, (6-8 Ekim 2000), Ankara.
- Gürol, A., Altunbaş, S., Karaarslan, N. 2010. A study of self efficacy and epistemological beliefs of prospective teachers. **e-Journal of New World Sciences Academy Education Science**, 5: 1395-1404.
- Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M. 2005. Bilimin Doğası ve Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Dair Düşünceleri. **Milli Eğitim Dergisi**, 166.
- Harurluoğlu, Y., Kaya, E. 2009. Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22: 481-496.
- Hazır Bıkmaz, F. 2002. Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. **Eğitim Bilimleri ve Uygulama**, 1: 197-210.
- Hazır Bıkmaz, F. 2004. Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı ölçeğinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. **Milli Eğitim Dergisi**, 161; Kış.
- Hazır, A. 2006. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Afyonkarahisar.
- Hofstetter, C. R., Zuniga, S., Dozier, D. M. 2001. Media self-efficacy: Validation of a new concept. **Mass Communication & Society**, 4: 61-76.
- Holbrook, J., Rannikmae, M. 2009. The meaning of scientific literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**, 4: 275-288.
- Hoy, W. K., Woolfolk, A. E. 1993. Teachers's sence of efficacy and the organizational health of schools. **Elementary School Journal**, 93: 335-372.

- Hsiao, H. C., Chang, J. C., Tu, Y. L., Chen, S. C. 2011. The impact of self-efficacy on innovative work behavior for teachers. **International Journal of Social Science and Humanity**, 11: 31-36.
- Hurd, P. 1958. Science literacy: Its meaning for American schools. **Educational Leadership**, 16: 13-16.
- İmer Çetin, N. 2013. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışlarının Geliştirilmesinde Hipermedyanın Kullanılması: Özdüzenleme Faktörünün İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.
- İnaltekin, T., Akçay, H. 2012. Fen ve teknoloji öğretmenliği adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi öz-yeterliklerinin incelenmesi. **X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (27-30 Haziran 2012), Niğde.
- İsrael, E. 2007. Özdüzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Özyeterlilik. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), İzmir.
- İrez, O. S. 2004. Hizmet öncesi öğretmen yetiştiricilerinin bilim ve bilimin doğası hakkındaki anlayışları. **VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (9-11 Ekim 2004), İstanbul.
- Kahyaoğlu, M., Yangın, S. 2007. İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz-yeterliklerine ilişkin görüşleri. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 15: 73-84.
- Kalaycı, Ş. 2005. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kaptan, F. 1999. Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Kaptan, F., Korkmaz, H. 2002. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (16-18 Ekim 2002), Ankara.

- Karagöz, Y., Kösterelioğlu, İ. 2008. İletişim becerileri değerlendirme ölçeğinin faktör analizi metodu ile geliştirilmesi. **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 21: 81-98.
- Karasar, N. 1991. Bilimsel Araştırma Yöntemi. 3A Danışmanlık, Ankara.
- Karasar, N. 1999. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kaya, G., 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**, (27-30 Haziran 2012), Niğde.
- Kelm J. L., McIntosh K. 2012. Effects of school-wide positive behavior support on teacher self-efficacy psychology in the schools. **Psychology in the Schools**, 49: 137-147.
- Kenar, Z. 2008. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Kılıç, B. G. 2002. Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (16-18 Ekim 2002), Ankara.
- Kınık, A., Muşlu, G., Macaroğlu Akgül, E. 2004. Çocuk gözüyle bilim ve bilim adamı. **VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (9-11 Ekim 2004), İstanbul.
- Kimball, M. E. 1968. Understanding the nature of science: A comparison of scientists and science teachers. **Journal of Research in Science Teaching**, 2: 3-6.
- Klassen, R. M., Chiu, M. M. 2010. Effects on teachers’ self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. **Journal of Educational Psychology**, 102: 741-56.
- Klausmeier, H. S., Allen, P. S. 1978. Cognitive Development of Children and Youth a Longitudinal Study. Academic Press., New York.

- Korkut, K. 2009. Sınıf Öğretmenlerinin Öz-yeterlik İnançları ile Sınıf Yönetimi Beceri Algıları Arasındaki İlişki. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Burdur.
- Köse S., Dinç S. 2012. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji özyeterlilik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 9: 121-141.
- Kurnaz, M. A., Yiğit, N. 2010. Fizik tutum ölçeği: geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 4: 29-49.
- Kurt, T. 2012. Öğretmenlerin öz yeterlik ve kolektif yeterlik algıları. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 10: 195-227.
- Kuş, B. 2005. Öğretmenlerin Bilgisayar Öz-yeterlik İnançları ve Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Tutumları. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Kutluca, T., Ekici, G. 2010. Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 38: 177-188.
- Küçük, M. 2006. Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Trabzon.
- Küçükylmaz, E. A., Duban, N. 2006. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3: 1-23.
- Kwan, J., Wong, A. 2007. Interactive Relationships Among Teachers Intentions, Beliefs, Pedagogical Content Knowledge and Classroom Instruction on the Nature of Science. NARST.
- Lederman, N.G., Zeidler, D.L. 1987. Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? **Science Education**, 71: 721-734.

- 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. 1999. Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching**, 36: 916-929.
- Lederman, N. G. 2007. Nature of Science: Past, Present, And Future. In Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.), Handbook of research on science education (p. 831-879). Lawrence Erlbaum Associates, London.
- 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: 497-521.
- Leithwood, K. 2007. What we know about educational leadership. J.M. Burger, C. Webber ve P. Knick. (Eds.) **Intelligent Leadership**, Springer: 41-66.
- Lewitt, K. E. 2001. An analysis of elementary teachers' belief regarding the teaching and learning of science. **Science Education**, 86: 1-22.
- Macaroğlu, E., Taşar, M. F., Çataloğlu, E. 1998. Turkish Preservice Elementary School Teachers' Beliefs about the Nature of Science. Annual Meeting of National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Diego, CA.
- Macaroğlu, E., Baysal, Z., N., Şahin, F. 1999. İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırma. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı**, 10: 55-62.
- McComas, W.F., Clough, M.P., Almozroa, H. 1998. The role and character of the nature of science in science education. In W. F. Mc Comas (Ed.), **The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies**, pp. 3 – 39, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

- McComas, W.F., Almazroa, H., Clough, M.P. 1998. The nature of science in science education: An introduction. **Science & Education**, 7: 511-532.
- McComas, W. F. 1998. The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. **The Nature of Science in Science Education**. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- McComas, W. F., Clough, M. P., Almazroa, H. 2000. The role and the character of the nature of science. Bulunduğu eser: W. F. McComas (ed), **The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies** (331-350). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- McLaughlin, M., Marsh, D. 1978. Staff development and school change. **Teachers College Record**. 80: 69-94.
- Meichtry, Y. J. 1992. The impact of science curricula on students views about the nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 30: 429-443.
- Meichtry, Y. J. 1999. The nature of science and scientific knowledge: implications for designing a pre-service elementary methods course. **Science and Education**, 8: 273-286.
- Milli Eğitim Bakanlığı. 2004. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Taslağı, Erişim [http://www.oyegm.meb.gov.tr/ogr_yet/yeterlik/yet.htm].
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2012. Öğretmen Yeterlikleri Kitabı. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013. İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Milner, H. R. ve Woolfolk Hoy, A. 2002. Respect, social support, and teacher efficacy: a case study. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Session 26.65: Knowledge of

self in the development of teacher expertise. April 3, 2002. New Orleans, LA.

Milner, A. R., Sondergeld, T. A., Rop, C. 2014. The influence of an intensive and integrated place-based professional development program on teachers' views of the nature of science. *Current Issues in Education*, 17: 1-18.

Murcia, K., Schibeci, R. 1999. Primary student teachers' conceptions of the nature of science. **International Journal of Science Education**, 21: 1123-1140.

Akarsu B., Nalcaci İ., Kariper I.A. 2011. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki bilgi ve görüşlerine etkisi. **Ahmet Kelesoglu Education Faculty (AKEF) JOURNAL**, 5.

National Science Teacher Association (NSTA). 1982. Science-Technology-Society: Science Education for the 1980s: NSTA position statement. DC, Washington.

National Research Council (NRC). 1996. National Science Education Standards. DC: National Academy Press., Washington.

Norris, S. P., Phillips, L. M. 2003. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, 87: 224-240.

Onafowora, L. L. 2005. Teacher efficacy issues in the practice of novice teachers. **Educational Research Quarterly**, 28: 34-43.

Önen, F., Öztuna, A. 2005. Fen Bilgisi Ve Matematik Öğretmenlerinin Öz-yeterlik Duygusunun Belirlenmesi. **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, İstek Vakfı Okulları I. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyumu**, (5 Mart 2005), İstanbul.

Özbek, D. 2013. Fen ve Teknoloji Toplum Dersi Kapsamında Yapılan Uygulamaların Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasının Unsurlarını Algılama Düzeylerindeki Değişime Etkisinin İncelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

- Özdemir, A., Aydın, N., Akar Vural, R. 2009. Çevre eğitimi öz-yeterlik algısı üzerine bir ölçek geliştirme çalışması. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 26: 1-8.
- Özenoğlu Kiremit, H. 2006. Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Biyoloji İle İlgili Öz-Yeterlik İnançlarının Karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), İzmir.
- Özenoğlu Kiremit H., Gökler İ. 2010. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji öğretimi ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27: 41-54.
- Özerkan E., 2007. Öğretmenlerin Ö-yeterlik Algıları ile Öğrencilerin Sosyal Bilgiler Benlik Kavramları Arasındaki İlişki. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Özkan,Ö., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. 2002. Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz yeterlik inançları. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, (16-18 Ekim 2002), Ankara.
- Pajares, M. F. 1992. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, 62: 307-332.
- Pajares, F. 1996. Self-efficacy beliefs in academic settings. **Review of Educational Research**, 66: 543-578.
- Pajares, F., Schunk, D. H. 2001. Self-beliefs and school success: Self-efficacy, selfconcept, and school achievement. In R. Riding & S. Rayner (Eds.), *Perception* (pp. 239-266). Ablex Publishing, London.
- Pajares, F., Johnson, M. J., Usher, E. L. 2007. Sources of writing self-efficacy beliefs of elementary, middle, and high school students. **Research in the Teaching of English**, 42: 104-120.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T., Gale, C. G. 1966. Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, 4: 199-208.

- Ramey, G. L., Shroyer, M.G. 1992. Enhancing science teaching self-efficacy in preservice elementary teachers. **Journal of Elementary Science Education**, 4: 26-34.
- Riggs, I., Enochs, L. 1990. Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. **School Science and Mathematics**, 90: 694-706.
- Rubba, P. A. ve Harkness, W. L. 1993. Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. **Science Education**, 77: 407-431.
- Saracaloğlu A.S. 2000. Öğretmen adaylarının yabancı dile yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. **Eğitim ve Bilim**, 25 ,115: 65-72.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. 2009. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. **Eğitimde Kuram ve Uygulama**, 5: 244-260.
- Saracaloğlu A. S., Aydoğdu B. 2012. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Kişilerarası Özyeterlik İnançlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education**, 1: 2-21.
- Saracaloğlu, A.S., Yenice, N. 2013. Fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen öz-yeterlik algılarının ve akademik kontrol odaklarının incelenmesi. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 34: 227-250.
- Saraç, E. 2012. Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Senemoğlu, N., Demirel, M., Yağcı, E., Üstündağ, T. 2009. İlköğretim sınıf öğretmenlerinin öz yeterlik inanç düzeyleri. **Humanity& Social Sciences Journal**, 4: 164-171.

- Scharmann, L. C., Orth Hampton, C. 1995. Cooperative learning and preservice elementary teacher science self-efficacy. **Journal of Science Teacher Education**, 6: 125-133.
- Schunk, D. H., Pajares, F. 2010. Self-efficacy beliefs. In Sana Järvelä (Ed.) Social and Emotional Aspects of Learning, pp. 668-672, Elsevier: Academic Press, Oxford.
- Senemoğlu, N. 2001. Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Solomon, J., Scott, L., Duveen J. 1996. Large-scale exploration of pupils' understanding of the nature of science. **Science Education**, 80: 493-508.
- Sorensen, P., Newton, L., McCarthy, S. 2012. Developing a science teacher education course that supports student teachers' thinking and teaching about the nature of science. **Research in Science & Technological Education**, 30: 29-47.
- Southerland, S. A., Sinatra, G. M. 2003. Learning about biological evolution: A special case of intentional conceptual change. In G. Sinatra & P. Pintrich (Eds.), Intentional Conceptual Change (pp. 317-348). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Şeker, H., Deniz, S., Görden, İ. 2004. Öğretmen yeterlikleri ölçeği. **Milli Eğitim Dergisi**, 164: 105-118.
- Tairab, H. H. (2001). How do pre-service and in-service science teachers view the nature of science and technology? **Research in Science and Technological Education**, 19: 235-250.
- Tandoğan, M. 1998. Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Taşar, M. F., 2003. Teaching history and the nature of science in science teacher education programs. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1: 30-42.

- Torzadeh, G., Koufteros, X. 1994. Factorial validity of a computer self-efficacy scale and the impact of computer training. **Education and Psychological Measument**, 54: 813 - 821
- Toz, N. 2012. Fizik Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlerinin Bazı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Diyarbakır.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., Hoy, W. K. 1998. Teacher efficacy: Its meaning and measure. **Review of Educational Research**, 68: 202-248.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk, A. H. 2001. Teacher efficacy: capturing an elusive construct. **Teaching and Teacher Education**, 17: 783-805.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A. 2007. The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. **Teaching and Teacher Education**, 944-956.
- Tuan, H., Chin, C. 1999. What can inservice Taiwanese science teachers learn and teach about the nature of science? Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, MA, Boston.
- Tuckman, B. W., Sexton, T. L. 1990. The relationship between self- beliefs and self- regulated performance. **Journal of Social Behavior and Personality**, 5: 465-472.
- Türkmen, L., Bonnstetter, R. 1998. Inclusion of the nature of science in Turkish science education curriculum (K-11): as a different approach. **Science Education International**, 9: 15-19.
- Türkmen, L., Yalçın, M. 2001. Bilimin doğası ve eğitimdeki önemi **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 3:189-195.
- Usher, E. L., Pajares, F. 2009. Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. **Contemporary Educational Psychology**, 34: 89-101.
- Üredi, I., Üredi, L. 2005. Sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyetlerine, bulundukları sınıflara ve başarı düzeylerine göre fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik

inançlarının karşılaştırılması. **Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2: 1-12.

Üstüner, M., Demirtaş, H., Cömert, M., Özer, N. 2009. Ortaöğretim öğretmenlerinin öz yeterlik algıları. **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 9: 1-16.

Yakmacı, B. 1998. Science (Biology, Chemistry and Physics) Teachers' Views on the Nature of Science as a Dimension of Scientific Literacy. Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İstanbul.

Yalçın S. A., 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.

Yıldız Duban, N., Gökçakan, N. 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21: 42-151.

Yıldız, E., Akpınar, E., Tatar, E., Ergin, Ö. 2009. İlköğretim öğrencileri için geliştirilen Biliş Üstü Ölçeği'nin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 9: 1591-1604.

Yıldırım, C. 2002. Bilim Felsefesi. Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 35, Remzi Kitabevi A.Ş., İstanbul.

Yılmaz, M., Köseoğlu, P., Gerçek, C., Soran, H. 2004. Öğretmen öz-yeterlik inancı. **Bilim ve Aklın Aydınlanmasında Eğitim Dergisi**, 58: 50-54.

Yılmaz, M., Çimen, O. 2008. Biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin biyoloji öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 5: 20-29.

Yılmaz, K., Çokluk Bökeoğlu, Ö. 2008. Primary school teachers' belief of efficacy. **Journal of Faculty of Educational Sciences**, 41: 143-167.

- Wolf, K. J., Foster, D. D., Birkenholz, R. J. 2010. The relationship between teacher self-efficacy and the professional development experiences of agricultural education teachers candidates. **Journal of Agricultural Education**, 51: 38-49.
- Woolfolk, A. E., Hoy, W. K. 1990. Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. **J. Educ. Psychol**, 82: 81-91.
- Woolfolk, A. E., Rosoff, B., Hoy, W. K. 1990. Teachers' sense of efficacy and their beliefs about managing students. **Teach. Teach. Education**, 6: 137-148.
- Woolfolk Hoy, A. 2000. Changes in teacher efficacy during the early years of teaching. **American Educational Research Association**, 43: 1-20.

EKLER

EK 1: Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Sayın Öğretmen Adayı;

Bu ölçek, bilimin doğası ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarınızı ölçebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler, yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grupların cevapları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Yani, kişilerin verdiği cevaplar tek tek açıklanmayacaktır. Bu araştırmanın geçerliliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Vermiş olduğunuz içten ve doğru cevaplar araştırma açısından önemlidir. Ölçekte 30 madde bulunmaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek bir cevap veriniz. Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Makbule KUBİLAY

Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Üniversiteniz:

Cinsiyetiniz: () Kız () Erkek

Mezun olduğunuz lise türü: () Anadolu L. () Fen Lisesi () Genel L.

Diğer (.....)

Sınıfınız: () 1. Sınıf () 4. Sınıf

Okuduğunuz bölümü isteyerek mi tercih ettiniz? () Evet (O) Hayır

Bilimin doğası ile ilgili bilgilerinizi yeterli buluyor musunuz?

() Evet () Hayır

“Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” ders içeriği sizin bilimin doğası ile ilgili bilgi edinmenizde yeterli oldu mu? () Evet () Hayır

EK 2: Bilimin Doğasına ve Öğretimine İlişkin Öz-yeterlik İnançları Ölçeği

		TKL	KL	KKL	KM	HKM
1	Bilimsel bir bilgiyi kanıtlayacak etkinlikleri yapmakta yeterince etkili olamadığımı düşünüyorum.					
2	Bilimin doğası özelliklerini etkili bir şekilde öğretebileceğimi düşünüyorum.					
3	Öğrencilerime araştırma yapabilecekleri öğrenme ortamını sağlayabileceğime inanıyorum.					
4	Öğrencilerime bilimsel bilginin özelliklerini kavratılabileceğime inanıyorum.					
5	Kanunların çürütülemez olduğunu düşünüyorum.					
6	Öğrencilerin bilim hakkındaki kavram yanlışlarını düzeltebileceğime inanıyorum.					
7	Bilimsel bilgiyi derslerimde kolaylıkla kullanabileceğimi düşünüyorum.					
8	Bilimin doğasını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli yöntemleri biliyorum.					
9	Bilimsel bilginin özelliklerini öğrencilerime etkin bir şekilde öğretebileceğime inanmıyorum.					
10	Bilimsel düşünceyi geliştirmede yetenekli olduğumu düşünürüm.					
11	Çok çaba göstersem de bilimin doğasını iyi kavrayamıyorum.					
12	Bilimsel düşünmeyi sevmesem de öğrenmem gerektiğini düşünüyorum.					
13	Bilimin tanımı/özellikleriyle ilgili ani bir soruyla karşılaştığımda telaşa kapılırım.					
14	Bilimsel düşünceyi öğrencilerime sevdirebileceğime inanıyorum.					
15	Öğrencilerin bilimsel düşünmeye karşı ilgilerini nasıl çekeceğimi bilmiyorum.					
16	Öğrencilerimin bilim insanının özellikleri ile ilgili sorularını rahatlıkla cevaplayabilirim.					
17	Öğrencilerimin bilim ile ilgili sorularını rahatlıkla cevaplayabilirim.					
18	Bilimsel bilginin değişmezliğine dair bir ön yargıya sahibim.					
19	Teorilerin kanunlara dönüşebildiğini düşünüyorum.					
20	Öğrencileri özgürce sorgulama yapmaları için teşvik edebileceğimi düşünmüyorum.					
21	Bilimsel bilgi ile ilgili kavramları derslerimde etkili bir biçimde kullanabileceğime inanırım.					

		TKL	KL	KKL	KM	HKM
22	Öğrencilerin bilimsel bilgilere ulaşmaları için gerekli olabilecek özel öğretim yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahibim.					
23	İyi bir eğitimle bilimin doğasının öğrencilere kavratılabileceğini düşünüyorum.					
24	Bana ne öğretilirse sorgulamadan sadece onu öğrenirim.					
25	Öğrencilerimin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olabilecek uygun materyaller kullanabileceğime inanmıyorum.					
26	Deneysel yolla bilimsel bilgiye ulaşmakta zorlanırım.					
27	Öğrencilerime etkin bir şekilde gözlem yapabilecekleri öğrenme ortamını hazırlayabileceğime inanıyorum.					
28	Öğrencilerimin yaptıkları gözlemlere dayanarak hipotezler üretmesi için gerekli rehberlikte bulunabileceğime inanıyorum.					
29	Öğrencilerimin yaratıcı düşüncelerini geliştirmek için uygun öğrenme ortamını sağlayabileceğime inanıyorum.					
30	Öğrencilerimin de birer bilim insanı olabileceklerine inanmalarını sağlayabilirim.					

TKL: Tamamen Katılıyorum

KL: Katılıyorum

KKL: Kısmen Katılıyorum

KM: Katılmıyorum

HKM: Hiç Katılmıyorum

EK 3: Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ



06.05.2014-002215

Sayı : 85316909/302/11.03/B.8.6.YÖK.2.DE.F.14.0.72.00/

.../...../2014

Konu: Makbule KUBİLAY Hk.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: 15.04.2014 tarih ve 98305084/300-578 sayılı yazımız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Makbule KUBİLAY “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Öz-yeterlilik İnançları” konulu Yüksek Lisans tez çalışmasının ölçek uygulaması yapma isteğinin bizzat kendisinin yapması ve uygulama yapacağı dersten önce dersi yürüten öğretim üyesinden izin alması şartıyla Bölüm Başkanlığı tarafından uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim

Prof.Dr.Süleyman BAŞLAR
Dekan

GELEN EVRAK	
Tarih	12.06.2014
Sayı	695 ✓
Dosya No	302 (td) ✓

12.06.2014 N.İşler Hasan

EK 4: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı: 89241861-302.08.00.00-1257
Konu: İzin İşleri

12/05/2014

Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İlgi: 22.04.2014 tarihli ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ yazısı

Enstitünüzün, Fakültemiz İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı öğrencilerine uygulamak istediği ilgi yazınız ekinde gönderilen anket çalışması incelenmiş ve uygulanması Dekanlığımızca uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.



e-imzalıdır

Prof.Dr. Mustafa Volkan COŞKUN
Dekan

GELİR EVRAK	
Tarih	16.05.2014
Sayı	624
Dosya No	302.08.00.00-1257

26.05.2014 tarihli İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığına, ilgili öğrencilere bilgi verdim. Nilüfer hanım

EK 5: Uşak Üniversitesi Uygulama İzin Belgesi

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 12775391.300- 499
Konu: Araştırma Hk.

30/05/2014

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne)

İlgi : Adnan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü' nün 15.04.2014 tarih ve 580 sayılı yazısı.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Makbule KUBILAY' ın "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Öz-Yeterlik İnançları" konulu tez araştırması kapsamında Fakültemiz Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda okuyan öğrencilere anket uygulama talebi uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Sayın DALKIRAN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

GELEN EVRAK	
Tarih	06.05.14
Sayı	566
Dosya No	300

.../2014 Bil. İst.
.../2014 Fak. Sek.
.../2014 Dek. Yrd.
.../2014 Dekan

.../2014 Bil. İst.
.../2014 Fak. Sek.
.../2014 Dek. Yrd.
.../2014 Dekan

İzmir Yolu 8.km. Bir Eylül Kampüsü 64200 UŞAK
Telefon: (276) 221 21 30 Faks: (276) 221 21 31
e-posta: egitim@usak.edu.tr Elektronik Ağ: www.usak.edu.tr

ÖGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Makbule KUBİLAY
Doğum Yeri ve Tarihi : 28.09.1989 İzmir

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği, 2007.
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, 2011.
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLER

Sempozyum : Aktamış, H. ve Kubilay, M. 2012. İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin fen Bilgisi Öz-Yeterlik İnançları ile Fen Başarıları ve Demografik Özellikleri Arasındaki İlişki. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde.

İŞ DENEYİMİ:

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2012 Afyonkarahisar Hacıbeyli Ortaokulu fen bilgisi öğretmenliği

İLETİŞİM

E-posta Adresi : makbule2809@gmail.com
Tarih : 22.08.2014