



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ SORGULAMA
BECERİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİ YETERLİK
İNANÇLARI VE KARŞILAŞILAN ENGELLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

SÜLEYMAN YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2021



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ SORGULAMA
BECERİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİ YETERLİK
İNANÇLARI VE KARŞILAŞILAN ENGELLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

SÜLEYMAN YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANISMAN
Doç. Dr. Tezcan KARTAL

KIRŞEHİR / 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Süleyman YILMAZ



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesinin aboneliği olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsünün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tezi yazma sürecimde engin bilgilerini benimle paylaşan, zorlandığım her durumda pratik bilgisi ile çözümler üreten, bu süreçte zorlansam da bu tezi bitirmeye olan inancımı sağladığı psikolojik destekleri ile sürekli arttıran ve öğretmenlik hayatım boyunca da bilgilerinden faydalanmaya çalışacağım değerli hocam Doç. Dr. Tezcan Kartal'a yürekten sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin daha iyi olabilmesi amacıyla tecrübelerini benimle paylaşan ve hatalarımı düzeltmeme yardımcı olan, tezimin her aşamasında emeği olan güler yüzlü ve samimi dönem arkadaşım İbrahim Serdar Kızıltepe'ye bütün bu katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gerek ders gerekse yüksek lisans tez sürecimde desteğini esirgemeyen bir diğer dönem arkadaşım Muhammed Enes Çelik'e teşekkürlerimi sunarım.

Ocak, 2021

Süleyman YILMAZ

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|---|-------------|
| ÖNSÖZ | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| ŞEKİL LİSTESİ | ix |
| TABLO LİSTESİ | x |
| SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ | xii |
| ÖZET | xiii |
| ABSTRACT | xv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Problem Durumu | 1 |
| 1.2. Problem Cümlesi..... | 4 |
| 1.3. Alt Problemler..... | 4 |
| 1.4. Araştırmanın Amacı..... | 5 |
| 1.5. Araştırmanın Önemi | 6 |
| 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları..... | 8 |
| 1.7. Araştırmanın Varsayımları..... | 9 |
| 1.8. Tanımlar..... | 9 |
| 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE | 11 |
| 2.1. İnanç..... | 11 |
| 2.2. Özyeterlik İnancı..... | 12 |
| 2.3. Fen Öğretimine Yönelik Özyeterlik İnancı..... | 16 |
| 2.4. Sorgulama Kavramı | 17 |
| 2.5. Sorgulama Becerileri | 18 |
| 2.6. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi | 19 |
| 2.7. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Karşılaşılan Engeller | 24 |
| 2.8. Alan Yazında Yapılan Çalışmalar ve Bulgular | 26 |
| 3. YÖNTEM | 41 |
| 3.1. Araştırma Modeli | 41 |
| 3.2. Evren ve Örneklem | 41 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları | 45 |
| 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu..... | 45 |
| 3.3.2. Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği | 46 |
| 3.3.3. Sorgulama Becerileri Ölçeği..... | 50 |
| 3.3.4. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği | 52 |

| | |
|--|------------|
| 3.4. Verilerin Analizi | 56 |
| 4. BULGULAR | 59 |
| 4.1. Fen Öğretimi Yeterlik İnançlarına İlişkin Bulgular | 59 |
| 4.2. Sorgulama Becerilerine İlişkin Bulgular | 65 |
| 4.3. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engellere İlişkin Bulgular... 72 | |
| 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER..... | 86 |
| 5.1. Fen Öğretimi Yeterlik İnançlarına İlişkin Sonuçlar..... | 86 |
| 5.2. Sorgulama Becerilerine İlişkin Sonuçlar | 91 |
| 5.3. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engellere İlişkin Sonuçlar... 95 | |
| 5.4. Öneriler | 100 |
| KAYNAKLAR..... | 102 |
| EKLER | 116 |
| Ek 1. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Araştırma İzni | 116 |
| Ek 2. Kırıkkale Üniversitesi Araştırma İzni | 117 |
| Ek 3. Aksaray Üniversitesi Araştırma İzni | 118 |
| Ek 4. Kişisel Bilgi Formu | 119 |
| Ek 5. Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği | 120 |
| Ek 6. Sorgulama Becerileri Ölçeği | 121 |
| Ek 7. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği | 122 |
| ÖZGEÇMİŞ | 123 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | Sayfa No |
|---|-----------------|
| Şekil 2.1. Başarı davranışının özyeterlik modeli (Shunk, 1987) | 15 |
| Şekil 2.2. Sorgulama türleri (Kartal, 2014) | 22 |



TABLO LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 2.1. Fen ve mühendislik uygulamalarında sorgulamaya dayalı fen eğitiminin nitelikleri | 21 |
| Tablo 3.1. Öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin betimsel analiz..... | 43 |
| Tablo 3.2. Öğretmen adaylarının aile yapısına ilişkin betimsel analiz | 44 |
| Tablo 3.3. Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin görüşleri..... | 44 |
| Tablo 3.4. FÖYİ ölçeği toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi | 47 |
| Tablo 3.5. FÖYİ madde-toplam korelasyon analizi..... | 48 |
| Tablo 3.6. FÖYİ ölçeği ve alt faktörlerine ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları | 49 |
| Tablo 3.7. SBÖ toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi | 50 |
| Tablo 3.8. SBÖ madde-toplam korelasyon analizi | 51 |
| Tablo 3.9. Sorgulama becerileri ve alt faktörlere ilişkin Cronbach Alfa analiz sonuçları.. | 52 |
| Tablo 3.10. SDFÖYE ölçeği toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi | 54 |
| Tablo 3.11. SDFÖYE madde-toplam korelasyon analizi | 55 |
| Tablo 3.12. SDFÖYE ve alt faktörlere ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları..... | 56 |
| Tablo 3.13. Normallik analiz sonuçları | 57 |
| Tablo 4.1. Sonuç Beklentisi faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları | 59 |
| Tablo 4.2. Özyeterlik faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları | 60 |
| Tablo 4.3. Fen öğretimi yeterlik inançlarının bölüm değişkenine göre t-testi analiz sonuçları | 61 |
| Tablo 4.4. Fen öğretimi yeterlik inançlarının cinsiyet değişkenine göre t-testi analiz sonuçları | 61 |
| Tablo 4.5. Fen öğretimi yeterlik inançlarının sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları | 62 |
| Tablo 4.6. Fen öğretimi yeterlik inançlarının bireysel özelliklere göre betimsel analiz sonuçları | 63 |
| Tablo 4.7. Fen öğretimi yeterlik inançlarının bireysel özelliklere göre ANOVA analiz sonuçları | 64 |
| Tablo 4.8. Fen öğretimi yeterlik inançlarına ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları | 65 |
| Tablo 4.9. Bilgi edinme faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları | 65 |
| Tablo 4.10. Bilgiyi kontrol etme faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları..... | 66 |
| Tablo 4.11. Özgüven faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları..... | 66 |
| Tablo 4.12. Sorgulama becerilerinin bölüm değişkenine göre t-testi analiz sonuçları | 67 |
| Tablo 4.13. Sorgulama becerilerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi analiz sonuçları..... | 67 |
| Tablo 4.14. Sorgulama becerilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları | 68 |
| Tablo 4.15. Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik ders/eğitim alma durumuna göre t-testi analiz sonuçları..... | 69 |
| Tablo 4.16. Alınan eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin betimsel analiz sonuçları | 70 |

| | |
|--|----|
| Tablo 4.17. Alınan eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin ANOVA analiz sonuçları | 71 |
| Tablo 4.18. Sorgulama becerilerine ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları..... | 72 |
| Tablo 4.19. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları..... | 73 |
| Tablo 4.20. Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları..... | 73 |
| Tablo 4.21. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bölüm değişkenine göre t-testi analiz sonuçları..... | 74 |
| Tablo 4.22. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin cinsiyet değişkenine göre t-testi analiz sonuçları..... | 75 |
| Tablo 4.23. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları..... | 76 |
| Tablo 4.24. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bireysel özelliklere betimsel analiz sonuçları | 77 |
| Tablo 4.25. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bireysel özelliklere göre ANOVA analiz sonuçları | 78 |
| Tablo 4.26. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik üniversitede sorgulama becerileri dersi olmasının fayda sağlama durumuna göre t-testi analiz sonuçları | 79 |
| Tablo 4.27. Sorgulamaya dayalı fen öğretim yönteminde yaşanan engellere yönelik üniversitede alınan eğitimin fayda sağlama durumuna ilişkin betimsel analiz sonuçları | 80 |
| Tablo 4.28. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik üniversitede alınan eğitimin fayda sağlama durumuna ilişkin ANOVA analiz sonuçları | 81 |
| Tablo 4.29. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları..... | 83 |
| Tablo 4.30. Fen öğretimi yeterlik inançları, sorgulama becerileri ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları | 84 |

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

| Simgeler | Açıklama |
|-----------------|--------------------|
| f : | Frekans |
| \bar{x} : | Aritmetik ortalama |
| Ss: | Standar sapma |
| η^2 : | Eta-kare |

| Kısaltmalar | Açıklama |
|--------------------|------------------------|
| YÖK : | Yüksek Öğretim Kurumu |
| MEB : | Millî Eğitim Bakanlığı |



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖĞRETMEN ADAYLARININ SORGULAMA BECERİLERİNİN FEN ÖĞRETİMİ YETERLİK İNANÇLARI VE KARŞILAŞILAN ENGELLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

SÜLEYMAN YILMAZ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Bilim ve teknolojide ön sıralarda yer almak isteyen ülkeler, bilimsel bilgiyi sorgulayan keşfeden bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle fen öğretimi ve öğrenimi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerilerinin, fen öğretimi yeterlik inançlarının ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabileceğine inandığı engellerin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu engellerin kaynağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu basit seçkisiz örnekleme yöntemi kapsamında belirlenmiştir. Bu kapsamda Orta Anadolu Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören toplam 244 fen ve sınıf öğretmeni adayı çalışmaya dahil edilmiştir. Veri toplama aracı olarak *Kişisel Bilgi Formu*, *Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği*, *Sorgulama Becerileri Ölçeği* ve *Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği* kullanılmıştır. Veriler Google Forms üzerinden oluşturulan online form üzerinden elde edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) programı kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile özyeterlik inançları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile

sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançları arasında negatif yönlü anlamlı ilişki ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının pedagojik bilgilerine güvendikleri ancak öğretim yönteminin karakteristik yapısından kaynaklı olarak sorgulamaya dayalı fen öğretiminde engeller yaşanabileceğine inandıkları görülmüştür. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde çok fazla konu olması, materyal desteğinin olmaması ve yöntemin çok çaba gerektirmesi gibi endişelerinin de olduğu görülmektedir.

Ocak, 2021, xvi+123 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Sorgulama becerileri, özyeterlik inancı, öğretmen adayı, sorgulamaya dayalı fen öğretimi, sorgulama engelleri.



ABSTRACT

M.Sc. THESIS

EXAMINING PRE-SERVICE TEACHERS' INQUIRY SKILLS IN TERMS OF THEIR SCIENCE TEACHING EFFICACY BELIEFS AND CHALLENGES

SÜLEYMAN YILMAZ

Kırsehir Ahi Evran University

Graduate School of Sciences and Engineering

Mathematics and Science Education Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tezcan KARTAL

Countries wanting to be at the forefront in science and technology need individuals who inquire and discover scientific knowledge. Therefore science teaching and learning are of great importance. This study aims to examine pre-service science and classroom teachers' inquiry skills, science teaching efficacy beliefs, and the challenges they believe that they may encounter in inquiry-based science teaching. Also, it is aimed to determine the sources of these challenges. This quantitative research was carried out using a cross-sectional scanning model. The study group was determined by the simple random sampling method. In this context, a total of 244 pre-service science and classroom teachers studying at the Science and Primary Education Departments of Central Anatolian were included in the study. To collect the data, "The Personal Information Form", "Science Teaching Efficacy Belief" (STEBI) scale, "Inquiry Skills Scale" and "Challenge Experienced In Inquiry-Based Teaching Scale" were used. The data were obtained from the online form created on Google Forms. The data were analyzed via SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) program. As a result of this research, a moderate positive correlation was found between pre-service teachers' self-efficacy beliefs and their beliefs about inquiry skills. A negative significant relationship has emerged between pre-service teachers' inquiry skills and their

beliefs about the challenges experienced in inquiry-based science teaching. Also, the results of the analysis showed that pre-service teachers had confidence in their pedagogical knowledge. Still, they believed that there might be obstacles in inquiry-based science teaching due to this method's characteristic structure. It is also seen that they have concerns such as too many subjects in inquiry-based science teaching, lack of material support, and the method requiring a lot of effort.

January, 2021, xvi+123 Pages

Keywords: Inquiry skills, self-efficacy beliefs, teachers pre-service, inquiry-based science teaching, inquiry barriers.



1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve araştırma kapsamında kullanılan tanımlar açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bilim dünyası günümüzden ziyade geleceğin bilimsel çalışmalarını ve teknolojik gelişmelerini planlamaktadır. Bilim ve teknolojide ön sıralarda yer almak isteyen ülkeler, bilimsel bilgiyi keşfeden, sorgulayan, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını beceriye dönüştüren ve bilimsel bilgiyi kullanarak teknoloji üreten (veya bilgiyi ürüne dönüştüren) bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu çerçevede ihtiyaç duyulan bireylerin yetiştirilmesi için fen öğretimi ve öğrenimi büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler iyi bir fen öğretimi ve öğrenimi ile birer bilim insanı yeteneklerine sahip olarak yetiştirildiğinde, teknoloji ve bilim dünyasının önde gelen ülkeleri arasında yerimizi alabiliriz. Eğitimden beklenen çıktılar kapsamında, öncelikle öğretmen adaylarının; iyi birer gözlemci, meraklı, sabırlı, sorgulama ve öğretme yeteneklerine güvenen bireyler olarak öğretmenliğe hazırlanması beklenmektedir (Madhuri, Kantamreddi ve Prakash Goteti, 2012).

Yirminci yüzyıl sonlarında, “iyi fen öğretimi ve öğrenimi”, sorgulama terimi ile belirgin ve artan bir şekilde ilişkilendirilmiştir (Anderson, 2002). Sorgulama, bilgiyi sorular sorarak bulmaya çalışmak, gerçeğe ulaşmaktır (Fleissner, Chan, Yuen ve Ng, 2006). Brown’a (2017) göre, sorgulamaya dayalı uygulamalar bilgiyi elde etme, değerlendirme, açıklamaları ve çözümleri tasarlama, modelleri geliştirme ve kullanma olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler, fen içeriği bağlamında sorgulama yapmayı ve ilgili sorgulama becerilerini geliştirmeyi öğrenirler (örn. Problemleri belirleme, araştırma soruları oluşturma, incelemeyi tasarlama ve yürütme, formüle etme, iletişim kurma ve hipotezleri, modelleri ve açıklamaları savunmak) (Abd-El-Khalick, Boujaoude, Duschl, Lederman, Mamlok-Naaman, Hofstein, Niaz, Treagust ve Tuan, 2004).

Sorgulama becerileri üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin sorgulama becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır (Wu ve Hsieh, 2006). Fen öğreniminde, öğrenciler sık sık sorgulama sürecinde zorluk yaşamışlardır (Chen, Wang, Grotzer ve Dede, 2018). Türkiye’de, fen öğretimi çoğunlukla öğretmen ve ders kitabı merkezlidir. Ayrıca, çoğu öğretmenin sorgulama bilgisi sınırlıdır ve Türkiye'deki yüksek riskli test tabanlı eğitim

sistemi nedeniyle, çoğu öğretmen sorgulamadan ziyade çoktan seçmeli test maddelerini çözmeye odaklanmaktadır (Lederman, Lederman, Bartels ve Jimenez, 2019). Bu durum sorgulamaya dayalı öğretime hala yeterli önemin verilmediğini, öğretmenlerin fen öğretiminde, öğrencilerine sorgulamayı öğretmeyi, sorgulama becerilerini geliştirmeye odaklanmayı seçmediğini göstermektedir.

Son müfredatlar sorgulamayı, fen öğretmek için gerekli bir teknik olarak teşvik ettiği için, uygulamalı bir sorgulama dersine odaklanılmasına karar verilmiştir (Abd-El-Khalick ve diğ., 2004). MEB (2018) fen öğretim programında bilimde yeterliği, soruları anlaşılır şekilde tanımlamak ve argümana dayalı sonuçlar üretmek için bilginin, sorgulama becerileri ve sorgulama yönteminin önemini vurgulamaktadır. Şüphesiz bütün bu beklentileri hayata geçirecek olan öğretmenlerin fen öğretiminde tam anlamıyla sorgulamayı öğretmeyi uygulamaya koyması gerekmektedir. Birçok öğretmen, sorgulamaya dayalı öğretimi anlama ve bu şekilde fen öğretimi yapma konusunda deneyim eksikliği nedeniyle sınıflarına sorgulama yoluyla öğretimi uygulamakta zorlanmaktadır (Johnson, 2004). Kıyaslamalı sınavlara hazırlık için müfredatı yetiştirme çabaları sorgulamaya dayalı fen öğretiminin uygulanmasını engellemektedir (Dockers, 2010). Bunun dışında sorgulama uygulamaları, zaman kısıtlaması, etkili kaynakların eksikliği, maddi kaynak, kalabalık sınıflarda sınıf yönetimi zorluğu gibi engellerden dolayı fen öğretiminde tercih edilmemektedir (Johnson, 2004). Bunlara ek olarak öğrenci uyumu ve öğretmenin kolayı seçen öğretim alışkanlıkları (Costenson ve Lawson, 1986) gibi engeller olduğu belirtilmiştir.

Açıkça görülmektedir ki artık anlatabilen değil öğretebilen öğretmenlere ihtiyaç duyulmakta, değişimin öncelikle öğretmenden başlaması gerekmektedir. Öğretmenlere etkili deneyimler sağlamak, sorgulama öğretimi hakkında olumlu tutum ve inançların geliştirilmesine yardımcı olabilir ve bu da etkili uygulamayı teşvik edebilir (Johnson, 2004). Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi için gerekli tüm beceri ve rollere sahip olabilmesi için bütün bu deneyimlerin üniversite eğitimi sürecinde kazandırılması sorgulama yoluyla öğretimin gelişmesini hızlandıracaktır. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yetenekli bir öğretmen, sınıfta, bilim insanı, tanımlayıcı, motive edici, rehber, yenilikçi, izleyici, danışman ve işbirlikçi gibi pek çok geleneksel olmayan rol sergiler ve öğretmenin sorgulamaya dayalı bir sınıfta çalışması, yüksek düzeyde uzmanlık gerektiren sayısız rol üstlenmesini gerektirmektedir (Crawford, 2000). Öğretmen adayları etkili öğretmenlik eğitimi ile bütün bu rollere sahip olarak öğretmenlik hayatına başlamalıdır. Öğrencilerine, iyi bir sorgulayıcı rol model olmalıdır. Öğretmenler, sorgulamaya dayalı fen öğretimine

hazırlanmak için “gerçek dünya” problemlerinin öğretimine ve gerçekçi eğitimlere, mesleki gelişim deneyimlerine ihtiyaç duyar (Brown ve Melear, 2006; Lotter, Harwood ve Bonner, 2007).

Öğretmenler ve okullar, öğrencilerin özyeterliklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktan sorumludur (Zeldin, Britner ve Pajares, 2008). Bu durum özyeterliği, öğrencilerin başarısını ve fene katılımını artırmak isteyen fen eğitimcileri için temel bir odak noktası haline getirmiştir (Britner ve Pajares, 2006). Özyeterliğin, etkili fen öğretimi ile ilgili olarak göze çarpan önemi dikkate alındığında, öğretmen adayları, ideal olarak öğrencilerinin fen öğreniminden olumlu bir şekilde etkilenebilmeleri için fen öğretimini içeren yüksek derecede özyeterliğe sahip olmalıdır (Cannon ve Scharmann, 1996). Fen öğretimi özyeterliğini iyileştirmeye odaklı yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmaktadır. Fen öğretim yöntemlerine veya fene yönelik alan derslerine kayıtlı öğretmen adaylarını içeren fen öğretimi yeterlik çalışmaları kişisel yeterlik ve sonuç beklentisinde iyileşmeler göstermektedir (Enochs ve Riggs, 1990; Knaggs ve Sondergeld, 2015; Morrell ve Carroll, 2003; Perkins Coppola, 2019). Özyeterliği daha yüksek olan öğretmenlerin, sınıfta öğrenciler üzerinde çalışması için zorlayıcı faaliyetler geliştirmesi ve öğrencilerin bu görevlerde başarılı olmalarına yardımcı olması muhtemeldir. Bu öğretmenler öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerden “vazgeçmeye” daha az yatkın olabilirler. Kısacası, öğretmenlerin özyeterlikleri sadece öğretmenlerin davranışlarını değil, aynı zamanda öğrenci başarısını da etkileyebilir (Schunk, 1989). Sorgulamaya dayalı fen yöntemleri dersine katılan öğretmenler, sorgulama eğitimini teşvik eden oldukça olumlu inançlar ve tutumlarla birlikte fen öğretiminde sorgulama yapma bilgi ve becerilerini de geliştirirler (Choi ve Ramsey, 2009). Görüldüğü üzere sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve özyeterlik geliştirme odaklı yapılan eğitimler öğretmenlerde olumlu yönde büyük değişimlere neden olmaktadır. Bu nedenle, hazırlık programları, öğrencilere tüm içerik alanlarında olumlu öğretim özyeterliğini geliştirecek ve başarılı deneyimler yaşamaları için yeterli ve sürekli fırsatlar sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Buss, 2010).

Fen öğretimi özyeterliğinin değerlendirilmesi, fen öğretmenlerinin eğitimi hakkında önemli bilgiler sağlayabilir. Fen öğretiminde düşük özyeterliğin erken tespiti, hizmet öncesi öğrenciler için belirli faaliyetler sağlamada değerli olabilir (Enochs ve Riggs, 1990). Öğretmen ve öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, fen öğretimi yeterlikleri ve yaşadıkları zorlukların belirlenmesi önemlidir. Literatürde sorgulama becerilerini (Abalı Öztürk, Bilgen ve Bilgen, 2017; Bostan Sarıoğlu, 2018; Elmalı ve Yıldız, 2017; Michalsky,

2012; Şahin, Arcagök, Boran, Mertol ve Çetin, 2017; Talanquer, Tomanek ve Novodvorsky, 2013; Yılmaz ve Karamustafaoğlu, 2015) ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi özyeterliliğini (Choi ve Ramsey 2009; Enochs, Huinker ve Smith, 2000; Morrell ve Carroll 2003; Logerwell, 2009; Ramey-Gassert, Shroyer ve Staver, 1996; Schoon ve Boone, 1998) farklı bağlam veya değişkenler açısından inceleyen araştırmalar ayrı ayrı mevcuttur. Buna rağmen, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerileri ile fen öğretimine yönelik yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışma literatüre katkı sağlaması açısından fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerilerinin fen öğretimine yönelik yeterlik inançları ve karşılaşılan engeller açısından incelenmesini amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışma sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğretmen adaylarının karşılaşılabileceğine inandığı engelleri ve bu engellerin kaynağını belirlemeyi hedeflemektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Fen ve sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları, sorgulama becerileri ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılan engellere ilişkin inançları ne düzeydedir?

1.3. Alt Problemler

Sorgulama becerilerini, fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılan engellere ilişkin inançlarını incelemek ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabileceklerine inandıkları engellerin kaynağını belirlemek amacıyla, fen ve sınıf öğretmeni adaylarının;

- (1) Fen öğretimi yeterlik inançları ne düzeydedir?
- (2) Sorgulama becerilerine ilişkin inançları ne düzeydedir?
- (3) Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabilecekleri engellere ilişkin inançları ne düzeydedir?
- (4) Sorgulama becerilerine ilişkin inançları demografik özellikler (ör. cinsiyet, okumakta olduğu bölüm, sınıf düzeyi, bireysel özellik vb.) açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?
- (5) Fen öğretimi yeterlik inançları demografik özellikler (ör. cinsiyet, okumakta olduğu bölüm, sınıf düzeyi, bireysel özellik vb.) açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?

- (6) Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabileceklerine inandıkları engellere ilişkin inançları demografik özellikler (ör. cinsiyet, okumakta olduğu bölüm, sınıf düzeyi, bireysel özellik vb.) açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?
- (7) Sorgulama becerileri inançları, fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabilecekleri engellere yönelik inançları arasında nasıl bir ilişki vardır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Ülkemizde uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre, öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenmesi için öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmalıdır (MEB, 2018). Ulusal Fen Eğitim Standartları (Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], 1996) öğrencilerin, gerçek bilimsel uygulamalarını karakterize eden dinamik sorgulama, delil toplama ve analiz süreçleri hakkında ilk elden deneyim edinmelerini sağlamada, öğretmenleri çok daha önemli bir rol oynamaları için çağrıda bulunmuştur (Edelson, 2001). Sorgulamanın temel amacı, öğrencilere kendi bilgilerini oluşturmaları için rehberlik etmektir (Sadeh ve Zion, 2009). Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesine odaklanan fen bilimleri dersi öğretim programı, öğretmen ve öğrenci rollerinin değiştiğini göstermektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir (MEB, 2018). Sorgulayan öğrenci yetiştirmek için doğal olarak öğretmenlerin fen öğretimi ve öğrenimi sürecinde öğrencilerini sorgulamaya teşvik etmesi gerekmektedir. Şüphesiz ki sorgulama becerisinin temelini atabilecek kesim, öğretmen eğitim kurumları ve öğretmenlerdir. Buna karşın öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin gelişmesini etkileyen çeşitli durumlardan da bahsetmek mümkündür. Bunlar hem çevresel hem de içsel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Assiri'ye (2016) göre, öğretmenlerin çoğunun feni sorgulama yoluyla öğretme konusundaki endişelerinden bazıları aşırı büyük sınıf mevcudu, malzeme ve zaman eksikliği gibi çevresel faktörlerden kaynaklanırken, aynı zamanda içsel (algı, tutum, motivasyon, inanç, özyeterlik) faktörlerin de etkisi vardır. Bu nedenle eğitimciler, yalnızca skolastik kaygıyı azaltmak yerine olumlu bir özyeterlik duygusu geliştirmeye odaklanırlarsa, endişelerin azalmasını sağlayabilir (Zimmerman, 2000). Öğretmen inancı, öğretmen eğitiminde önemlidir ve ele alınmalıdır (Enochs ve diğ., 2000). Fen öğretimi sonuç beklentisi, öğretmenin etkili fen

öğretiminin, öğrencilerinin feni öğrenmesine yardımcı olacağına olan inancına işaret eder (Lumpe, Haney ve Czerniak, 2000). Sorgulamaya dayalı yapılan fen dersinin öğrencilerin fen öğrenme özyeterliklerini olumlu etkilediği bilinmektedir (Avery ve Meyer, 2012). Bu çerçevede sorgulamaya dayalı öğretim uygulandığında öğrencinin başarısının (fen öğretimi sonuç beklentisi) ve fene karşı özyeterliğinin arttığı belirtilmektedir.

Öğretmenlerin özyeterliklerini ve sonuç beklentisi inançlarını geliştirme konusunda öğretmen eğitim programında öğretmen adaylarına fırsatlar sağlanmalıdır. Bu fırsatlar öğretmen adaylarının artan özyeterliğini ve sonuç beklentisi inançlarını gelecekteki öğretmenlik kariyerlerinde artan öğretmen güvenine dönüştürmeleri için kapasite oluşturmaktadır (Bleicher, 2004). Bu kapasitenin öğretmenliğe hazırlık yıllarında öğretmen adaylarına kazandırılması için öğretmen eğitimcilerine bilgi kaynağı oluşturmaktadır. Özyeterlik üzerine yapılan çalışmalarda amaç öğretmen eğitimcilerini daha iyi bilgilendirmektir (Bryan, 2003). Avery ve Meyer (2012), sorgulama temelli fen dersinin öğretmen adaylarının fen ve fen öğretiminde özyeterlikleri, fenin anlaşılması ve gelecekteki kariyerlerinde öğretim istekliliği üzerindeki etkilerini ortaya koymuşlardır. Sorgulama becerileri ve fen öğretim yeterliği yüksek öğretmenler yetiştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Ülkemizin geleceğini yetiştirme görevini üstlenecek olan öğretmen adaylarının, yüksek sorgulama becerilerine ve etkin fen öğretimi yeterliğine sahip öğretmenler olarak yetiştirilmesi önemlidir. Bu çerçevede yapılan bu çalışma fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerilerini fen öğretimi yeterlik inançlarını ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılan engellere yönelik inançlarını ve bu inançları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamaktadır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Öğrenciler duyularını veya uygulama yeteneklerini kullanabildiğinde fenle daha fazla ilgilenir çünkü bunlar öğrenme sürecinde aktif olmalarına izin verir. Fen eğitiminde, çeşitli araştırmalar öğrencilerin aktif olması gerektiğini ve öğretmenlerin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı olması gerektiğini doğrulamıştır (Anderson, 2002). Bireylerden beklenen roller, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçlarından doğrudan etkilenmektedir. Öğrencilerin, ürün geliştirme aşamasında deneyler yapması, sonucunda elde ettiği verileri, gözlemleri kaydetmesi ve grafik okuma veya oluşturma becerisiyle birlikte değerlendirilmesi beklenmektedir (MEB, 2018). Beklenen rolleri öğrencilere kazandırmakta öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Bu nedenle, fen öğretmenleri sınıflarında aktif olmalıdır

çünkü fen öğretimi, bireyin çağdaş gelişmelere aşına olmasını gerektirir. Bunun için, fen öğretmenleri, öğrencilerin fen derslerini anlamalarına olanak tanıyan sorgulama gibi uygun yöntemleri veya stratejileri kullanmalıdır (Assiri, 2016). Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996) sorgulamayı, çok yönlü etkinlikler olarak açıklamıştır. Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC], 1996), bu etkinlikler bağlamında; (1) öğrencilerin bilime yönelik araştırmaları tasarlayıp yapılandırmak için sahip olması gereken becerilere ve bilimsel sorgulama hakkında gerekli düşüncelere sahip olmasına, (2) yapılan çalışmalarla bilimle ilgi kavramların etkin öğrenilmesini sağlayan öğretim yöntemlerine değinmektedir (Akt: Kartal, 2014). Uygulamada başarıyı yakalamak için öğretmenler sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerini kullanabilir. Ancak öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim stratejisini kullanabilmesi için yüksek sorgulama becerisi ile güçlü fen öğretim yeterliğine önce kendileri sahip olmalıdır.

Öğretmen özyeterliği, öğretimde öğretmenin kendi kapasitesi hakkında düşüncelerini içerir (Schunk, 2008). Scharmann ve Orth Hampton (1995), iyi tasarlanmış bir fen öğretim yöntemleri dersinin, öğretmeni adaylarının fen öğretimindeki özyeterliklerini artırabileceğine inanmaktadır. Öğretmenlerin özyeterlik duygusu, öğretmeyi ve öğrenmeyi etkileyen bir inanç olarak görünmektedir (Hoy ve Spero, 2005). O zaman özyeterlik inancının yüksek olması öğretim kalitesini de arttırmaya yardımcı olacaktır. Yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, fen ile ilgili olumlu ve zevkli deneyimlere sahip olduğu bilinmektedir (Ramey-Gassert, ve diğ., 1996). Deneyimlerin etkisini göz önüne alındığında, fen bilgisi öğretmen eğitimcilerinin fen özyeterlik gelişimini sadece şansa bırakmamaları gerektiği açıkça ortadadır (Scharmann ve Orth Hampton, 1995). Öğretmen adaylarının iyi ve sağlam öğretim uygulamaları geliştirmelerine yardımcı olmak için eğitimciler fen öğretimi yöntemlerini modellerken öğrencilerinin bildiklerini de dikkate almalı ve bilgileri üzerine inşa etmelerine yardımcı olmalıdır. Sorgulamaya dayalı fen dersi, fen öğretmenlerinin özyeterliklerini olumlu yönde etkilemektedir (Avery ve Meyer, 2012). Kendinden şüphe eden öğretmenlerin, feni başarılı bir şekilde öğretebileceklerini anlamalarına yardımcı olmaya odaklanmış mesleki gelişime ihtiyaçları olabilir (Lumpe ve diğ., 2000). Öğretmen adaylarının sorgulamayı öğretebilmesi için uygulamalı sorgulama yaklaşımı olan bir ortamda eğitim almaları gerekir (Ramey-Gassert ve diğ., 1996).

Toplumda bireyler eğitim ve öğretimini okullarda almaktadır. Bu nedenle okullar, öğrencilerin sorgulama becerileri kazanmasını ve özyeterliğinin olumlu yönde gelişmesini sağlayan en önemli kurumdur (Zeldin ve diğ., 2008). Birçok ilkokul öğretmeni, zayıf fen

içeriğine sahip olduğunu ve fen öğrencisi olarak zayıf/olumsuz deneyimler yaşadığını ve bunun da fen öğretme konusunda güven eksikliği yarattığını göstermiştir (Knaggs ve Sondergeld, 2015). Bu nedenle eğitim politikaları gözden geçirilerek uygulanabilecek biçimde beceri ve özyeterlik geliştirme deneyimlerine yönelik yenilikler içermelidir. Eğitim politikalarına bakıldığında, Avustralya lisans eğitiminde tüm üniversitelerde sunulan birinci yıl biyoloji konularının öğrenme hedeflerindeki uyum benzerlikleri, öğrenciler ve mezunlar için bilimsel sorgulama becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır (Famiları, Da Silva, Rayner, Young, Cross ve Blanksby, 2013).

Bu çalışma, öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile fen öğretimi yeterlik inançlarının belirlenmesi açısından önemlidir. Öğretmen ve öğrencinin değişen rollerinin hayata aktarılmasında temel oluşturan fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerileri ile fen öğretimi yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirleyerek literatürdeki boşluğu doldurmaya katkıda bulunacaktır. Ek olarak bu çalışma ülkemizde yapılan çok az çalışmada (Kocagül , 2013; Bayram, 2015) yer bulan fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabileceklerine inandıkları engelleri ve bu engellerin kaynağını tespit etmeyi hedeflemektedir. Ayrıca demografik özellikler açısından çalışmanın bağımlı değişkenleri olan sorgulama becerileri, fen öğretimi yeterliği ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanabilecek engellere ilişkin inançlarının nasıl farklılaştığı önceki çalışmalarla tartışılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1) Veri kaynağı olarak, 2020–2021 Öğretim Yılı Güz Döneminde Orta Anadolu’da bulunan farklı üniversitelerin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan 3. ve 4. sınıf 244 öğretmen adayı,
- 2) Veriler, araştırma kapsamında belirlenen (i) kişisel bilgi formu, (ii) sorgulama becerileri, (iii) fen öğretimi yeterlik inancı ve (iv) sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ölçeği,
- 3) Öğretmen adaylarının verdiği öz bildirimler,
- 4) Elde edilen bulgular ölçme araçlarının geçerliği ve güvenilirliği,

- 5) İstatistiksel olarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular,
- 6) Elde edilen sonuçlar çalışmanın yapıldığı dönem ve öğretmen adaylarının algıları ile sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma,

- 1) Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, veri toplama araçlarını objektif ve samimiyetle gerçek düşüncelerine ve gözlemlerine dayalı olarak cevapladıkları,
- 2) Orta Anadolu Bölgesi'nde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının benzer demografik özelliklere sahip olduğu varsayımları üzerine temellendirilmiştir.

1.8. Tanımlar

İnanç: Bir bireyin davranışlarının temelinde yatan beklentileri hakkında yaptığı çıkarımlardır (Rokeach, 1968).

Özyeterlik: İnsanların davranışları gerçekleştirme yetenekleriyle ilgili özel geliştirdikleri inançlardır (Bandura, 1986).

Fen öğretimi yeterlik inançları: Öğretmenlerin fen öğretimi alanındaki hem sonuç beklentileri hem de kişisel yeterlik inançlarını içeren inançlardır.

Fen öğretimi özyeterliliği: Öğretmen veya öğretmen adaylarının sahip olduğu fen öğretme yetenekleri hakkındaki inancıdır (Tekkaya, Çakıroğlu ve Özkan, 2004).

Fen öğretimi sonuç beklentisi: Öğretmenin etkili fen öğretiminin, öğrencilerin feni öğrenmesine yardımcı olacağına yönelik inancıdır (Lumpe ve diğ., 2000).

Sorgulama: Bilimsel araştırmalar yapmayı, nitel veya sayısal verileri belgelemeyi ve yorumlamayı, bulguları özetlemeyi ve iletmeyi içeren bir soru odaklı öğrenme sürecidir (Wu ve Hsieh, 2006).

Sorgulamaya dayalı fen öğretimi: Öğrencilerin gerçek yaşam sorunlarıyla ilgilenmelerine yardımcı olan ve bu sorunları bilimsel yollarla çözmelerini sağlayan bir fen öğretim yöntemidir (Assiri, 2016).

Sorgulama becerileri: Olaylar veya olgular arasında sebep-sonuç ilişkileri belirlemek, gerekçelendirme sürecini tanımlamak, verileri kanıt olarak kullanmak ve açıklamaları değerlendirme becerileridir (Wu ve Hsieh, 2006).



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma kapsamındaki kavramsal çerçeve ele alınmıştır. Bu kapsamda inanç, sorgulama ve özyeterlik literatürü ile sorgulama becerileri, sorgulamaya dayalı fen öğretimi, fen öğretimi yeterlik inancı, öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi sürecinde karşılaşılabilecekleri engellere yönelik inançları ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. İnanç

İnançlar genellikle tutumlar, değerler, kararlar, görüşler, ideolojiler, algılar, kavramlar, kavramsal sistemler, eğilimler, açık teoriler, içsel zihinsel süreçler, eylem stratejileri, pratik kurallar olmak üzere çeşitli kavramlar arkasında gizlidir (Pajares, 1992). Rokeach (1968), inançları, bir kişinin temelde yatan beklentileri hakkında yaptığı “çıkarımları” olarak tanımlamıştır. Vygotsky (1978) ise, bireyin dünyayla ilgili kendini nasıl inşa ettiğine dair birbiriyle bağlantılı olan çıkarımları şeklinde tanımlayarak inançlara sosyal bir yön kazandırmıştır. Bu çıkarımların elde edilmesinde bireyin çevresiyle erken etkileşimi önemlidir. Pajares (1992) inançlarla ilgili bulguları sentezlemiş ve inançların kültürel aktarım yoluyla elde edildiğini ve kendi kendini sürdürdüğünü belirtmiştir.

Rokeach (1968), inanç yapısını bir atomla karşılaştırmış ve bazı inançların merkezi bir çevresel sistemde çekirdeği oluşturduğunu açıklamıştır. Bu merkezi inançlar daha çok önemlidir ve bu nedenle değişime karşı daha dirençlidir. Çekirdeği oluşturan inançlar, bireyin kişiliği ile ilgili olan inançları ve ilk deneyimlerden elde edilen kanıtlanmamış inançları içerir. Bütün bu inançlar, kişinin davranışlarının temel dayanağının bir parçasıdır (Brown ve Melear, 2006; Enochs ve Riggs, 1990). Temelde yatan bu inançlar istikrarlıdır, kişiseldir ve değişmesi zordur (Lumpe ve diğ., 2000; Kind, 2016). Kişilerin benzer durumlarda sergilediği benzer davranışlar merkezi inançların değişime açık olmadığının bir kanıtı olarak görülebilir.

Fives ve Buehl'e (2012) göre öğretmenler, öğretme ve öğrencilerin öğrenmesi hakkında birçok inanç geliştirir. Öğretmenler bu inanç sistemlerini öğretim uygulamaları hakkında kararlar almak için kullanır (Buehl ve Beck, 2015). Öğretmenin öğretme ve öğrenme konusundaki inançları, öğretme pratikleri ile etkileşim halindedir (Windschitl, 2002). Bu nedenle öğretmenler sınıftaki eylemlerinde daima inançlarına göre davranmaktadır.

Öğretmen eylemleri, inançlarının bir yönünü temsil ettiği için bir bütün olarak inanç sistemi ile algılanmalıdır (Wallace ve Kang, 2004). Öğretmen inançları öğretim uygulamalarını etkilerken bu uygulamalar da öğrencinin öğrenmeye yönelik inancını etkilemektedir. Yani öğretmenin öğretme ve öğrenme inançları doğrudan öğrencinin öğrenme inancına dokunmaktadır. Bu ilişki göz önüne alındığında öğrencide yeni oluşan öğrenmeye yönelik inançlar, öğretilmekte zaten var olan yerleşmiş inançların bir yansımasıdır. Sonuçta hem öğretmen adayları hem de öğretmenler sınıfta geçirilen ilk zamanlardan itibaren öğretime ilişkin inançlarını geliştirirler (Lumpe ve diğ., 2000). Özellikle eğitiminin ilk yıllarındaki öğrenciler için erken deneyimin önemli olduğu gerçeği, öğretmenlerinin inançlarından olumlu yönde etkilenmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. İnançlar ve eylemler arasındaki ilişkiye dayanarak öğretmen inanç sistemleri, öğretmen hazırlık programlarında dikkate alınmalıdır (Tosun, 2000). Öğretmen adaylarının öğretime yönelik zayıf inançları, uygulamalı eğitimlerle olumlu merkezi inançlara dönüştürülebilir. Nitekim Johnson (2004), mesleki gelişim fırsatlarının, öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip olduğu tutum veya inançlarında değişim yaratabileceğini ileri sürmüştür. Öğretmenin, öğretme ve öğrenme konusundaki inançları, sınıf ortamındaki, fen öğretimi ve öğrenimi ile ilgili inançlarını da değiştirebilir (Enderle, Dentzau, Roseler, Southerland, Granger, Hughes, Golden ve Saka, 2014). Tutum veya inançlardaki pozitif değişimler öğretmenlerin öğretmenlik hayatında feni etkili öğretmek için öğrenci merkezli eylemleri kullanmasını sağlayacaktır.

2.2. Özyeterlik İnancı

Bandura'nın sosyal bilişsel teorisine göre, özyeterlik öğrencilerin öğrenmelerini ve başarılarını etkileyen kritik bir süreçtir (Schunk ve Zimmerman, 2007). Özyeterlik kişinin neler yapabileceği konusunda yeterli olduğunu düşünmesidir; neler yapabileceğini bilmesi ise bu durumdan tamamen farklıdır (Schunk, 2008). Bireylerin özyeterlikleri, bir durum karşısında yetenek kapasitelerini değerlendirip gerektiğinde davranışı gerçekleştirme çalışmasıdır. Bandura (1977) yeterliği, insanların gerçek deneyimlerinden yola çıkarak eylem-sonuç olasılıkları ile ilgili genel bir beklenti geliştirdiklerini (sonuç beklentisi), ayrıca davranışı gerçekleştirebilme yetenekleriyle ilgili inançları (kişisel yeterlik) olarak tanımlamıştır. Tanıma göre insanların davranışlarının altında yatan aslında davranış sonrası ortaya çıkacak olan sonuç beklentisi inancıdır.

Yeterliğin, *kişisel yeterlik (personal efficacy)* ve *sonuç beklentisi (outcome expectancy)* olmak üzere iki önemli yönü vardır (Kartal, 2013). İlk olarak *kişisel yeterlik*, kişinin belli

durumlar karşısında gerçekleştireceği davranışları seçmeyi, hedefe ulaştıracak biçimde uyarlamayı ve organize etmeyi başarıya yeteneklerine olan inancıdır. Yeterliğin ikinci yönü olan *sonuç beklentisi* ise kişinin davranışlarının, arzulan sonuçları üreteceğine dair olumlu ya da olumsuz inançlarıdır (Ramey-Gassert ve diğ., 1996). Kişisel yeterliği yüksek olan öğretmenler kendilerini daha yetenekli ve dolayısıyla bir davranış sergileme olasılıklarını daha yüksek olarak görürler. Düşük kişisel yeterliği olan öğretmenler bir davranışı gerçekleştirmeye daha dirençli olduğu kabul edilir. Sonuç beklentileri yüksek olan öğretmenler, bir eylemi gerçekleştirmenin istenen sonuca yol açacağına ve dolayısıyla eylemi gerçekleştirme olasılığının daha yüksek olduğuna inanmaktadır (Perkins Coppola, 2019).

Bandura (1997), kişinin belirli bir eylem için özyeterliğini etkileyen dört faktör önermiştir: (1) ustalık deneyimleri, (2) gözlemsel deneyimleri, (3) sözlü ikna ve (4) fizyolojik ve duygusal uyarılma. İlk faktör en etkili olan, önceki performansın yorumlanması veya ustalık deneyimidir. *Ustalık deneyimi* kişinin geçmiş olaylarda benzerlik kurulan ve kişisel olarak ne kadar başarılı veya başarısız olduğu ile ilgilidir (Logerwell, 2009). İkinci faktör *gözlemsel deneyim* bireyin, benzer bir görevi tamamlayan benzer yeteneklere sahip başka bir bireyle karşılaştırmasıyla ilişkilidir. Bu deneyimler, bir bireyin, bir kişinin veya bir akranının başarısına veya belirli bir davranıştaki başarısızlığına tanık olma durumundaki özyeterliğini etkiler (Hammack ve Ivey, 2017). Gözlemsel deneyimler sayesinde öğretmen adayları, etkili fen öğretimi uygulamalarını modelleyen öğretim elemanını ve akranlarını gözlemleyerek özyeterlik algılarını geliştirirler (Cone, 2009). Akranlarının başarılarını gözlemleyen öğrencinin, bir görevi yerine getirmekte kendinin de başarılı olabileceğini düşünmesi özyeterlik inancını artırır. Özyeterliği etkileyen üçüncü faktör, akranlardan, öğretmenlerden veya iş birliği yapan öğretmenlerden gelen olumlu geri bildirimler şeklinde olabilecek *sosyal veya sözlü iknadır* (Baldwin, 2014). Sözlü ikna kaynağın güvenilirliğine bağlıdır. Olumlu sözlü ikna ile karşısındakinin özyeterliği gelişse de davranışlardan alınan olumsuz sonuçlar sözlü iknanın etkisini ortadan kaldıracaktır. Bu nedenle sözlü ikna özyeterliği etkileyen en zayıf faktördür. Öğrenciler başkalarından faaliyetlere katılmak üzere özyeterliklerini etkileyebilecek ikna edici bilgiler alırlar (ör. öğretmenler onlara "yapabilirsin" veya "sıkı çalış, iyi yapacaksın" dediğinde). Bu tür bilgiler özyeterliliği artırabilir, ancak gerçek performans bilgileri doğrudur veya geçersiz kılabilir. Artan özyeterlik ile öğrenciler daha sonra başarılı olursa doğrulanacaktır, ancak öğrenciler daha sonra görevi denerse ve kötü performans gösterirse, etki kısa süreli olacaktır (Schunk ve Zimmerman, 2007). Özyeterliği

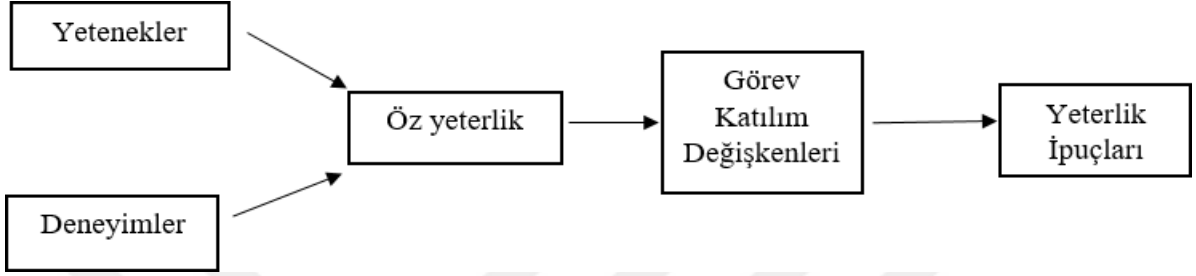
etkileyen dördüncü ve son faktör kişinin *duygusal ve fizyolojik uyarılması*dır. Kaygıyı, korkuyu veya endişeyi işaret eden terleme ve kalp atış hızı gibi bedensel belirtiler, kişinin gerekli becerilere sahip olmadığı anlamına gelebilir. Bu durum özyeterliği olumsuz etkilemektedir. Bandura'ya (1997) göre özyeterlik duruma özgüdür. Bir durumda yüksek düzeyde özyeterliğe sahip olmak, ancak başka bir durum kümesi göz önüne alındığında düşük özyeterliğe sahip olmak mümkündür. Örneğin, öğretmenler yüksek okuma öğretme yeterliğine, ancak düşük fen öğretme yeterliğine sahip olabilirler (Logerwell, 2009).

Öğretmenler bu özyeterlik bilgisi kaynaklarını öğretime dahil edebilir (Schunk ve Zimmerman, 2007). Bu özyeterlik kaynakları, fen eğitimcilerine ortaokul öğrencilerinin fen özyeterliğinin geliştirilmesini kolaylaştırmak için ek fırsatlar sunmaktadır (Britner ve Pajares, 2006). Bandura'nın (1997) özyeterlik teorisi, özyeterliğin öğrenmenin başlarında en çok şekillendirilebileceğini, bu nedenle öğretimin ilk yıllarının öğretmen yeterliğinin uzun vadeli gelişimi için kritik olabileceğini düşündürmektedir.

Öğretimde amaç, genel anlamda öğrenmeyi sağlamak ve başarıyı arttırmaktır. Başarı, yetenek veya çaba gibi kontrol edilebilir nedenlerle ilişkilendirilirse, özyeterlik de artar (Hoy ve Spero, 2005). Özyeterliği düşük öğrenciler aktivitelere katılmaktan kaçınabilir ve başarılı olabileceği aktiviteleri seçmekte istekli olurlar. Özyeterlik, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla çabalamalarına neden olur ve öğrenmeyi olumlu etkiler (Schunk, 2008). Öğrenme yeteneklerinden şüphe duyan özyeterliği düşük öğrenciler, öğrenme veya bir görevi yerine getirme konusunda isteksiz olur ve denemelerindeki küçük başarısızlıklar nedeni ile çok çabuk başarısızlığı kabullenir, yani başarısız olurlar (Schunk, 2003). Öğrenme yeteneklerinden şüphe eden öğrencilerle karşılaştırıldığında, öğrenme veya bir görevi yerine getirme konusunda özyeterliği yüksek olanlar çalışmalara daha kolay katılırlar, daha çok çalışırlar, zorluklarla karşılaştıklarında daha uzun süre çaba gösterir ve daha yüksek seviyelerde başarılı olurlar.

Schunk'a (1987) göre öğrenciler, özyeterliklerini değerlendirebilmek için gerçek performanslarından, gözlemsel deneyimlerinden, ikna edilme biçimlerinden ve fizyolojik reaksiyonlarından bilgi edinirler. Öğrencilerin kendi performansları, özyeterliği değerlendirmede güvenilir ipuçları sunar. Genel olarak, başarılar özyeterliği artırır ve başarısızlıklar da onu azaltır. Öğrenciler, performanslarını diğerleri (modeller, akranlar) ile sosyal olarak karşılaştırarak özyeterlik kazanırlar. Öğrenciler günlük yaşamlarında, hangi eylem yollarını izleyecekleri ve ne kadar çaba gösterecekleri konusunda sürekli karar

vermek zorundadırlar. Kişisel yeteneklerin yanlış değerlendirilmesi sonucu yapılan hareket zararlı sonuçlar doğurabileceğinden, kişinin özyeterliliğini uygun şekilde değerlendirmesi önemli bir işlevsel değere sahiptir (Bandura, 1984). Öğrencilerden matematiksel hesaplama ve problem çözme, dinleme ve okuduğunu anlama ve yazma gibi alanlarda öğrenme ve bilişsel becerilerini geliştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle Schunk (1987), bilişsel alanlara uygulanabilen bir özyeterlilik modeli (Şekil 2.1) oluşturmuştur.



Şekil 2.1. Başarı davranışının özyeterlilik modeli (Shunk, 1987)

Şekil 2.1.'deki model, özyeterlilik, görev katılım değişkenleri ve başarılı davranışlar arasındaki karşılıklı etkiyi varsaymaktadır. Bir eğitim faaliyetinin başlangıcında, öğrenciler bilgi edinme, beceri uygulama, materyale hâkim olma gibi yetenekleri hakkındaki inançlarında farklılık gösterir. Bu ilk özyeterlilik duygusu, önceki eğitim deneyimlerinin ve yeteneklerin bir fonksiyonu olarak değişir. Özyeterlilik, kişinin bir göreve katılımını etkilerken, motivasyon ve yeteneklerden de etkilenir. Sonuçta bu etki kişinin özyeterliliği hakkında ipucu sağlar. Öğrenciler görevi ne kadar iyi başardıklarını gösteren ipuçlarını, gelecekteki öğrenme veya performansta özyeterliliğini değerlendirmek için kullanır. İpuçları arasında performans sonuçları, sonuç modelleri, sözlü veya sosyal karşılaştırmalar, ikna edici güvenilirliği ve bedensel belirtiler bulunur (Shunk, 1989).

İçerik alanı ne olursa olsun, öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmeye yönelik özyeterliliklerini geliştirmeleri ve sürdürmeleri gereklidir. Araştırmalar, özyeterlilik ve başarının, modellenmiş stratejileri, gelişime yönelik geri bildirimlerini, hedef belirlemeyi ve gelişime ilişkin öz değerlendirmelerini içeren öğretim yöntemleriyle geliştirilebileceğini göstermektedir (Schunk, 2003). Öğretmenler, öğrencilerin özyeterliliğini geliştirmek için öğrencilerinin öğrenme sürecinde gelişimlerini ve başarılı deneyimlerini sağlamalı, onlara başarılı modeller ve başarı ile kanıtlanmış geri bildirim örnekleri sunmalıdır.

2.3. Fen Öğretimine Yönelik Özyeterlik İnancı

Fen öğretimine yönelik yeterliği, öğretmenin öğretmeyi etkili bir şekilde gerçekleştireceğine ve öğrencinin başarısını etkileme yeteneğine sahip olduğuna dair inancı olarak Riggs (1988) tarafından tanımlanmaktadır. Bu tanım fen öğretimi yeterlik inancının iki boyutu olduğunu göstermektedir. Bunlar, öğretmenin fen öğretimi davranışlarını gerçekleştirme konusundaki kabiliyetine olan inancını ifade eden *fen öğretimi kişisel yeterliği* boyutu ve bir öğretmenin öğrencilerin feni öğrenebileceği inancını yansıtan *fen öğretimi sonuç beklentisi* boyutudur. Fen öğretimi kişisel yeterliği, öğretmenin feni öğretebilmek için sahip olduğu alan ve yöntem bilgisi ve deneyimlerini içermektedir. Özyeterliği yüksek fen öğretmenleri konu uzmanı olan öğretmenlerdir. Bu öğretmenler sınıfta ne yapacaklarını feni nasıl öğretecekleri konusunda yeterince yeteneğe sahip öğretmenlerdir. Yüksek sonuç beklentisi inancı olan fen öğretmenleri ise, fen öğretiminde kişisel olarak başarı elde etmektedir. Bu öğretmenler “araçlara” sahip olduklarından ve nasıl başarılı olacaklarını bildiklerinden eminken, sonuç beklentisi inancı düşük öğretmenler, feni çok çaba gerektiren ve çok az öğrencinin başaracağı bir konu olarak görmekte, feni ulaşılamaz olarak yorumlamaktadır (Ramey-Gassert ve diğ., 1996).

Sınıfta aslında bir öğretmen öğretme inançlarına göre öğretim uygular ve hem yetenekleri hem de öğrencilerin özyeterlik inançları öğretmen performansı üzerinde doğrudan etkilidir (Pajares ve Johnson, 1996). Fen öğretimi özyeterlik inançları ise, sınıf uygulamasının en iyi yordayıcılarından (Cannon ve Scharmann, 1996). Öğretmenlerin, öğrencilerinin “yetenek” veya “olgunluk” açısından eksiklikleri ile ilgili inançları, öğrenci merkezli eğitimin uygulamasına engel olabilir (Wallace ve Kang, 2004). Öğrencilerin özyeterlik inançları öğretmenin fen öğretimi için gerçekleştireceği etkinlik seçimini etkilemektedir.

Fen öğretmenlerinin alan bilgileri arttıkça ve pedagojik bilgileri geliştikçe özyeterlik inançları da gelişerek artacak ve endişeleri azalacaktır (Haney, Czerniak ve Lumpe, 1996). Benzer şekilde olumlu alan deneyimleri fen öğretimi özyeterlik inancını geliştirmektedir (Cannon ve Scharmann, 1996; Enochs ve Riggs, 1990; Ramey-Gassert ve Schroyer, 1992). Bu öncül deneyimler aynı zamanda öğretmenlerin fene karşı inançlarını ve sonuçta fene ve fen öğretimine ilgilerini etkilemektedir.

Ramey-Gassert ve Shroyer (1992), fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarının, fen içeriği öğrenimi ve öğretimi üzerinde duran eğitimlerle değiştirilebileceğini belirtmektedir. İçerik sunumu ve etkili pedagojik bilgi, fen ile ilgili özyeterliği arttırmaktadır. Alan deneyimleri,

özyeterlik gelişimi için önemli bir kaynaktır ve öğretmen adaylarının fen öğretimi ve öğrenimi hakkındaki özyeterlik inançlarını önemli ölçüde etkilemektedir (Cone, 2009). Ayrıca sorgulamaya dayalı fen dersinin fen ve fen öğretiminde özyeterliği olumlu etkilediği görülmektedir (Avery ve Meyer, 2012). Öğretmenlerin başarılı fen öğrenimi hakkındaki inançları, laboratuvar ve sorgulama uygulamalarına olan inançlarıyla önemli ölçüde bağlantılıdır (Wallace ve Kang, 2004). Logerwell (2009), hem fen içeriğinin hem de fen öğretimi derslerinin öğretmen adaylarının fen öğretim özyeterliliğini olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmektedir. Fen öğretimi özyeterliliği daha yüksek olan öğretmen adayları, gelecek için daha güvenli, hevesli ve olumlu olacaklardır.

2.4. Sorgulama Kavramı

Sorgulama, öğretimde uygulandığında bilginin kalıcı olarak öğrenilmesini sağlamaktadır. Uzun yıllar var olan sorgulama yöntemi, çocukların pasif değil aktif dersler yoluyla en iyi öğrendikleri gerçeğine dayanmaktadır (DiBiase ve McDonald, 2015). Sorgulama fikri yirminci yüzyılın başlarına, John Dewey'in öğrencilerin uygulama yoluyla öğrenme ve yeni bilgi arayışı içinde olmaları gerektiği öncülüne kadar uzanabilir (Dockers, 2010). Sorgulamaya dayalı öğretimin temel amacı, öğrencilere kendi bilgilerini oluşturmaları için rehberlik etmektir (Sadeh ve Zion, 2009). Yapılandırmacı yaklaşıma göre ise eğitimin çoğu, problem çözme, sorgulama ve tasarım görevleri gibi öğrenci etkinliklerine dayanır (Windschitl, 2002) ve öğrenciler kendi öğrenmelerini kendileri oluşturur (Schunk, 2008). Yapılandırmacı yaklaşım ve sorgulama yöntemi, öğrencinin öğrenmeyi kendisinin gerçekleştirmesine odaklanmaktadır. Bu sebeple sorgulama, yapılandırmacı yaklaşımda yer bulan bir öğretim yöntemidir.

Novak'ın (1964) öne sürdüğü gibi sorgulama, insanların merak ettikleri fenomenlerin (olay ve olgular) akla uygun açıklamalarını bulmak için ortaya koyduğu davranışlar bütünüdür (Akt.: Haury, 1993). Bu nedenle sorgulama, etkinlik ve becerileri içerir, ancak odak noktası, merakı gidermek için aktif bir şekilde bilgi veya anlayış arayışıdır (Haury, 1993). Sorgulama, gözlem yapmayı içerir; soru sormak; zaten bilinenleri görmek için kitapları ve diğer bilgi kaynaklarını incelemek; araştırmaları planlamak; deneysel kanıtlar ışığında zaten bilinenleri gözden geçirmek; verileri toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için araçlar kullanmak; cevaplar, açıklamalar ve tahminler önermek; ve sonuçları iletmektir (NRC, 1996, s. 23). Geniş kapsamlı olan bu tanım araştırma, gözlem yapma, veriler toplama, analiz ve sonuç çıkarma gibi sorgulama özelliklerini içerir (Asiri, 2016). Tanımlardan da anlaşıldığı

üzere bilgiye ulaşmanın sistematik yolu olan “sorgulama” fen eğitim literatüründe iki farklı versiyonda kullanılmaktadır: (i) sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ve (ii) bilimsel sorgulama süreci (Flick, 1995). İlk terim olan sorgulama dayalı öğretim yöntemi, öğrencilerin öğretileni çevresindeki gerçek olaylarla ilişkilendirerek doğal dünyayı daha iyi anlamasına yardımcı olmanın yoldur (Dockers, 2010). İkinci terim olan bilimsel sorgulama, bilim adamlarının çalışmalarını nasıl yaptıkları ve elde edilen bilimsel bilgilerin nasıl üretilip kabul edildiği ile ilgili süreçlerin tamamıdır (Lederman ve diğ. 2014). Windschitl (2000), sorgulamayı bir soruyu ortaya çıkarma, soruyu test edilebilir bir hipoteze dönüştürme, bu hipotezi test etmek için araçlar tasarlama, araçları test etme ve sonuç çıkarma süreci olarak tanımlamaktadır. Chen ve diğerleri (2018) ise sorgulamayı, çeşitli bilgi ve verileri toplama, bu bilgileri konu bilgisinin çeşitli yönleriyle bütünleştirme, verileri iç içe geçmiş değişkenlerle hipotezleme ve muhakeme etme gibi karmaşık bir süreç olarak ifade etmektedir.

Sorgulama ile bilimsel sorgulama arasında da bir ilişki olduğu açıkça görülmektedir, yani sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel sorgulamanın doğasını yansıtması gerekmektedir (Anderson, 2002). İdeal olarak, sorgulama şunları içerir: (i) anlamlı bir soru ortaya çıkana kadar doğadaki olayları keşfetmek, (ii) bir cevap için doğrudan maddi dünyayı araştırmak ve (iii) bu cevabın geçerliğini dinleyicilerle tartışmaktır (Windschitl ve Buttemer 2000). Bilimsel sorgulama ise soruları şekillendirme, cevapları arama ve sonra ortaya çıkan bilgiyi zaten bildiklerimizle ilişkilendirme şeklindedir. Her ne kadar tanımlanmış olsa da sorgulama, bilimsel kavramları ve bilimin doğasını öğrenmek için bilim uygulamalarına (ve daha yakın zamanda mühendislikle ilgili uygulamalara) katılmanın bir yolu olarak düşünülebilir (Brown, 2017).

2.5. Sorgulama Becerileri

Öğrencilerin açıklama yapısına uygun dört sorgulama becerisi belirlemiştir. Bu beceriler (1) nedensel ilişkileri tanımlama, (2) akıl yürütme sürecini tanımlama, (3) verileri kanıt olarak kullanma ve (4) açıklamaları değerlendirme becerileridir. Bu beceriler soruları tanımlama ile başlayıp, verileri toplama ve aralarında ilişki kurmayı ve sonuçta verileri kanıt olarak değerlendirme davranışlarını içermektedir (Wu ve Hsieh, 2006). Bir başka tanımda sorgulama becerisi, doğru ve anlamlı sorular sorarak problemi fark etme ve anlama, problemi çözmek için araştırma sürecini planlama, sonuçları tahmin etme, çıkabilecek sorunları dikkate alma, sonucu test etme ve fikirleri geliştirmeyi kapsamaktadır (Aldan

Karademir, 2013). Palmer (2009) ise, araştırılabilir sorular önerme, gözleme, açıklama ve rapor etmeyi sorgulama becerileri olarak ifade etmektedir. Fen okuyazarı bir birey, fen ile ilgili konulara duyarlı, fende yeni bilgilere ulaşmada, sorunların kaynağını belirlemede kullanan, fenle açıklamalar yapan ve sorgulama becerilerine sahip bireyler olarak tanımlanmaktadır. Thier ve Daviss (2001), sorgulama temelli deneyimlerle becerilerin içselleştirildiğini ve bu becerilerin öğrencinin bilgi yapısının bir parçası haline geldiğini belirtmektedir. Bu nedenle gerçek bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilere sürekli tekrar ve ezber yaptırmak yerine, sorgulama deneyimleri yaşama fırsatı verilmeli ve böylece bilgi ve becerilerini içselleştirmeleri sağlanmalıdır. Şüphelik, yeni fikirlere açıklık ve merakın yanı sıra bilimsel sorgulama becerileri öğretmenleri cesaretlendirir. Öğretmenler her gün fenin bu değerlerini sergilediğinde öğrenciler, öğretmenlerin eğilimlerine benzer tutumları özümseyerek sorgulama becerilerini geliştirmektedir (NRC, 1996). Bu bağlamda rol model öğretmenlerin sınıfta sergilediği sorgulama becerileri öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Öğretmenlerin sınıf öğretimlerinde sorgulama gibi öğretim stratejilerine değer verip kullanmaları gerektiğinde, öğretmenlerin pratik öğretim teorilerini ve bu teorileri etkileyen unsurları anlamaları çok önemlidir. Öğretmenlerin pratik teorileri genellikle fen hakkındaki inançları, etkili öğretim ve öğrenmeyi (fen öğretimine yönelik yönelimleri dahil) ve öğrencilerin yeteneklerini içerir (Lotter ve diğ., 2007). Öğrenciler sorgulamaya dayalı sınıf ortamında yaptıkları çalışmalarda, sorgulama becerilerini ve sorgulamaya ilişkin anlayışlarını bütünleştirerek, kendi yaşantıları yoluyla araştırmalarını yürütüp bilimsel bilgiye ulaşmakta ve geleceğin sorumlu vatandaşları olmanın ilk adımlarını atmaktadırlar (Aldan Karademir, 2013). Katkısı göz önüne alındığında sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmek için uygun bir öğretim yöntemi olarak görülmektedir. Wu ve Hsieh (2006) sorgulamaya dayalı öğretim aşamalarının farklı öğrenme fırsatları sağladığını ve öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişimi ile etkileşime girdiğini vurgulamaktadır.

2.6. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi

Sorgulama odaklı fen öğretimi yıllar içinde çeşitli perspektiflerden desteklenmiştir. Bazı araştırmacılar (Haury, 1993; Lim, 2001 ve Wallace ve Kang, 2004), sorgulamayı "uygulamalı" öğrenme ve deneyime dayalı veya faaliyete dayalı öğretim ile ilişkilendirerek öğrenci katılımının aktif doğasını vurgulamıştır. Diğerleri, araştırmayı bir keşif yaklaşımı

veya "bilimsel yöntem" ile ilişkili süreç becerilerinin geliştirilmesi ile ilişkilendirmiştir. Bu çeşitli kavramlar birbiriyle ilişkili olsa da sorgulamaya dayalı öğretim bunların hiçbirisiyle eşanlamı değildir. Sorgulamaya odaklanmak her zaman merak ve keşfetmeye yanıt olarak bilgilerin toplanmasını ve yorumlanmasını içerir (Haury, 1993). Yıllar boyunca, fen öğretimi için farklı stratejiler savunulmuştur. Stratejilerin bir kısmında doğrudan talimatla öğretim bulunmaktadır. Doğrudan öğretim, en uç noktada ders anlatmaya ve ezberlemeye dayanır. Stratejilerin diğerleri ise keşfederek öğrenme veya tam sorgulama yoluyla öğrenmeye dayanmaktadır (Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006).

Fen eğitimcileri ve fen öğretimi uygulayıcıları, sorgulamayı fen öğretimi ve öğrenimi etkinliklerinin özü olarak ifade etmektedir (Brown, 2017). Sorgulamaya dayalı fen öğretimi, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerinde ve üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerinde etkili olmakla birlikte öğrencilerin ürün ortaya koyma ya da problem çözmeden daha çok sorgulama sürecini vurgulayarak, öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Lim, 2001). Bu öğretim yönteminde öğrenci öğrenmeleri, öğretmenin yeni bilgileri öğrenmesine katkıda bulunmaktadır. Yani sorgulama dayalı öğretim yöntemi öğretmenlerin de öğrencileriyle birlikte öğrenmelerini sağlamaktadır (Reiff, 2002). Çeşitli reformlar, öğrencilerin ve öğretmenlerin "sorgulama anlayışlarını" (MEB, 2018; NRC, 2000), tipik fen kavramlarının ve bilimsel sorgulamaların ortak prosedürlerinin ötesinde geliştirmeyi vurgulamaktadır.

Araştırmalar, sorgulamayı teşvik etmeye çalışan öğretmenlerin ya öğrencilerin cevap vermesi için ilginç sorular ortaya koyarak ya da öğrencilerin kendi sorularını sormalarını kolaylaştırarak, sorgulamaya dayalı öğrenmenin çok başarılı bir uygulama olabileceğini göstermektedir (Wallace ve Kang, 2004). Fen eğitiminde ve özellikle pratik çalışmalarda sorgulamaya dayalı öğretim ve öğrenme stratejisinin kullanılmasını içeren yenilikler öğretim programlarında yer almıştır (Akuma ve Callaghan, 2018; MEB, 2018; NRC, 2000). Fen Eğitimi Standartları, sorgulamaya dayalı fen eğitiminde öğrencilerin ilgisini çekerek gerçeğe dayalı fen öğrenimi fırsatlarının ortaya çıkacağını iddia ederek yeni bir çerçeve ortaya koymuştur (NRC, 2012). Bu çerçevede sorgulamanın yönlerini göstermek için birçok fen ve mühendislik uygulaması nitelikleri önerilmiştir (MEB, 2018; NRC, 2012). NRC (2012) tarafından sorgulamanın yönlerini belirtmek için önerilen fen ve mühendislik uygulamalarına ilişkin nitelik ve açıklamaları Tablo 2.1' de verilmiştir.

Tablo 2.1. Fen ve mühendislik uygulamalarında sorgulamaya dayalı fen eğitiminin nitelikleri

| Nitelik | Açıklama |
|---|---|
| Soru sorma ve problemleri tanımlama | Karşılaşılan olaylar hakkında deneyle yanıtlanabilecek sorular sormak, problem çözümlerini ve potansiyel çözüm yollarını göstermek için önemli bileşenleri not etmek. |
| Modellerin geliştirilmesi ve kullanılması | Doğal olguların temsillerini kullanma ve oluşturma, bir sistemdeki kusurları açıklamak ve tahmin etmek veya hataları belirlemek ve modeli test etmek. |
| Araştırmaları planlama ve yürütme | İlgili olguyu araştırmak (veya test etmek) ve uygun veri toplama aşamalarını ve gerekli araçları kararlaştırmak için bir plan yapmak. |
| Verileri analiz etme ve yorumlama | Toplanan verilerin doğru bir şekilde düzenlenmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması için çeşitli yaklaşımların kullanılması, böylece modellerin belirlenip karşılaştırılabilmesi. |
| Matematik ve sayısal düşünmeyi kullanma | Değişkenleri temsil etmek ve ilişkilerini ifade etmek için istatistiksel analiz, simülasyon, manipülasyon ve matematiksel hesaplamalar gibi görevleri yapmak. |
| Açıklamalar oluşturma ve çözümler tasarlama | Bilimsel içerik hakkında kanıta dayalı iddialar yapmak ve bu iddiaları güçlü bir açıklamayı formüle etmek için var olan teorilerle ilişkilendirmek. |
| Kanıtlardan argüman çıkarmak | Elde edilen bilgilere göre bilimsel içerik hakkında yapılan güçlü iddiaların sınırlarını belirlemek, iddiaları eleştirmek ve bu iddiaları muhakeme ile savunmak için bu kanıtı kullanmak. |
| Bilgilerin elde edilmesi, değerlendirilmesi ve iletilmesi | Araştırma, fen metinleri ve matematiksel hesaplamalar yoluyla elde edilen bilimsel bilgileri doğru ve yazılı olarak iletmek. |

Belirtilen bu sekiz nitelik genel olarak öğrencilerden beklenen davranışlar değil sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile kazanmaları beklenen davranışlardır. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile bütün bu niteliklerin öğrencilere kazandırılması beklenmektedir.

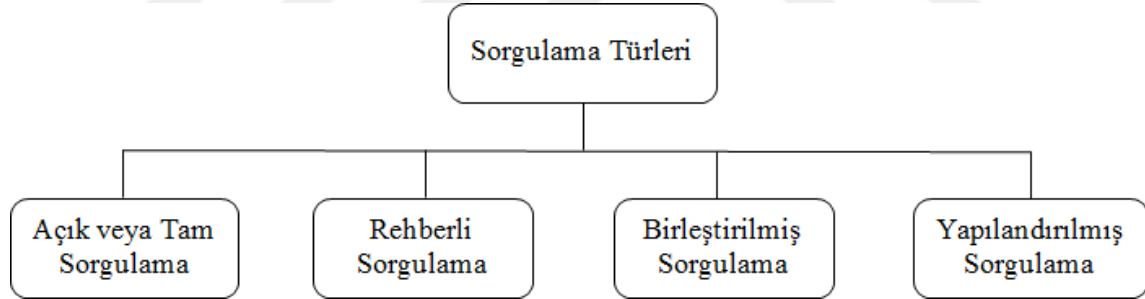
Sorgulamayı ‘bağımsız sorgulama’ olarak ifade eden Windschitl ve Buttemer’e (2000) göre öğrenciler, ancak yıl boyunca öğretmen destekli sorgulama fırsatları ile acemilikten uzman sorgulayıcılara geçebilirler. Öğretmenler, bunun gerçekleşmesi için yeterli zaman sağlamada sorgulamanın nihai hedeflerine bağlı olmalıdır. Bu bağlamda Windschitl ve Buttemer (2000) öğretmenlere altı önemli tavsiyede bulunmaktadır. Bu tavsiyeler;

- 1) Sınıfta bir sorgulama ortamını teşvik etmek için öğrencilerin gözlemlerini açık uçlu sorularla takip ederek, tahminlere meydan okuyarak ve kanıt isteyerek sorgulama için kendi anlamlı sorularını geliştirmeleri için öğrencilere rehberlik etme,
- 2) Yalnızca cevaplarında tanımlayıcı olmayan, aynı zamanda doğal dünyadaki olaylar, nesnelere veya koşullar arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran soruları teşvik etme,

- 3) Öğrencilerin, kullanılacak en iyi sorgulama yöntemleri, zamanı nasıl yönetecekleri, sorgulama sorusunu yeniden tanımlamaları ve hatta gerekirse baştan başlamaları hakkında karar vermelerine düzenli olarak izin verme,
- 4) Öğrenciler, verilerin olası grafik temsillerinin zihinsel bir yapı ve her birinin neyi ortaya çıkarabileceğine dair fikir geliştirmelidir. Bu anlayışı geliştirmelerine yardımcı olma,
- 5) Öğrencileri, araştırma soruları, kanıt toplama yöntemleri ve çıkardıkları sonuçlar arasında zihinsel bağlantılar kurmaya teşvik etme,
- 6) Öğrencileri, düşüncelerini organize etmelerine yardımcı olacak bir yol olarak laboratuvar raporlarını kullanmaya ve meslektaşları tarafından eleştirel olarak değerlendirilmeye alıştırmaya sıralanabilir.

Bu tavsiyeler aynı zamanda sorgulama sürecini birbirine bağlamaya da hizmet eder. Böylece öğrenci sorgulamayı, sürecin aşamaları arasındaki mantıklı ilişkilere bağlı olarak anlamlı bir süreç olarak görür.

Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğrencilerin ve öğretmenlerin aktif katılım düzeylerine göre sorgulamanın dört türü vardır (DiBiase ve McDonald, 2015; Kartal, 2014; Martin-Hansen, 2002; Sadeh ve Zion, 2009). Bu dört sorgulama düzeyi Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Sorgulama Türleri (Kartal, 2014)

Bu sorgulama türleri, sorgulama sürecinde fen öğretmenin ve öğrencilerin rollerini tanımlar. Bunlar; (1) Açık veya tam sorgulama: Bu düzeyde öğrenciler araştırılacak soruyu sorgular, araştırmayı tasarlar ve sonuçlarını iletirler (DiBiase ve McDonald, 2015). Öğretmenin bu yaklaşımdaki rolü kolaylaştırıcıdır. (2) Rehberli sorgulama: Öğretmenin, öğrencilerin belirli bir standardı veya karşılaştırmayı hedefleyen bir araştırma geliştirme çabalarına yardımcı olması veya yol göstermesidir. Bu yaklaşımda öğretmen, öğrencilerin bir araştırma tasarımlarına ve sonuçlarını iletmelerine izin verirken, önceden belirlenmiş bir müfredatta kalabilir (Martin-Hansen, 2002). Rehberli sorgulama modelinde, öğretmenler rehber görevi görür ve öğrencilere deneyler boyunca rehberlik eder (DiBiase ve McDonald,

2015). (3) Birleştirilmiş sorgulama: Rehberli ve açık sorgulama arasında bir ara aşamadır. Burada öğretmen öğrencinin önceden belirlenmiş sorulardan oluşan bir veri bankasından bir sorgulama sorusu seçmesine izin verir (Sadeh ve Zion, 2009). Birleştirilmiş sorgulamanın ilk adımı, belirli bir standardı veya karşılaştırmalı değerlendirmeyi hedefleyen, ardından öğrencilerin açık bir sorgu formatında araştırmak için benzer bir şekilde sorular sormalarına sağlar (Martin-Hansen, 2002). (4) Yapılandırılmış sorgulama: Öğrenciler öğretmen tarafından sunulan bir soruyu belirlenmiş bir prosedürle inceler. Öğrenci her aşamada tam bir talimat alır ve önceden belirlenmiş bir sonuca götürür (Sadeh ve Zion, 2009). Bu seviye temel bir sorgulama seviyesidir. Sorgulamaya dayalı öğretimin yeni uygulanmaya başladığı sınıflarda yapılandırılmış sorgulama düzeyinden başlanması öğrenci gelişimine göre açık sorgulamaya doğru geçilmesi gerekmektedir (Forbes, 2011). Öğretmenler belirli hedeflere ulaşmak için daha düşük düzeyli sorgulama stratejilerini kullanmayı gerekli bulacağı zamanlar vardır. Bununla birlikte, bir öğretmen yapılandırılmış bir uygulamalı etkinliğin bütün olarak sorgulamanın tüm unsurlarına sahip olacağını varsaymamalıdır (Jarrett, 1997).

Özünde sorgulamaya yönelik öğretim öğrencileri, meraklarını gidermek için araştırmalara dahil eder, bireyler deneyimlerini yeterince açıklayan zihinsel çerçeveler oluşturduklarında merakları giderilir. Bunun çıkarımlarından biri, sorgulamaya dayalı öğretimin başladığı veya en azından merak uyandırmayı içerdiği. Bir cevap, çözüm, açıklama veya karar arayan sorgulayan bir zihin yoksa gerçek bir sorgulama veya anlamlı bir öğrenme yoktur (Haury, 1993). Sorgulama, fen kavramlarını öğretmek için bir öğretimdir ve başlı başına bir eğitim konusudur.

Sorgulama yoluyla öğrenme ortamı, öğrencilerin bilim insanı olarak hareket ettikleri, kendi bilimsel araştırmalarını yarattığı, tasarladığı, gerçekleştirdiği ve bulgularını akranlarına ilettiği süreçler açısından uygun bir fen öğrenme ortamıdır. Ekip halinde çalışırken, gerçek dünya sorunları ile ilgilenirken ve tek bir doğru cevabı olmayan soruları ele alırken ortaklaşa bir anlam inşa ederler (Avery, 2003). Bu nedenle sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin sessizce oturmaları beklenmemektedir. Sorgulama, gürültü ve zaman zaman karışıklık ve hatta kaos içeren, öğrenci merkezli aktif bir öğrenme sürecidir. Böyle bir ortama bakan bir yabancı sadece kaosu görebilir ve öğrencilerin dahil olduğu yüksek düzeyde anlayışı takdir etmeyebilir. Bu nedenle öğretmenlerin sorgulama süreçlerinde rollerine güvenmeleri önemlidir (Johnson, 2004).

2.7. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Karşılaşılan Engeller

Sorgulama yoluyla öğretim, fen öğretimi ve öğrenimi için etkili bir yöntem olarak kabul edilir (Choi ve Ramsey, 2009). Fende sorgulama, öğrencileri bilimin araştırmacı doğasına dahil eder (Haury, 1993). Dikkat çeken bir başka tespitte bazı öğretmenler, tüm öğrenmenin sorgulama öğrenmesi olduğunu, yani öğrencinin aktif katılımını gerektiren aktif bir zihinsel süreç olduğunu savunur (Anderson, 2002). Bu öğrenme yönteminde öğrenciler bilgiye ulaşmakta oldukça aktiftir ve öğrenmelerini yapılandırmak için meraklarından yola çıkarak sorular sormaya başlamaktadır. Sorgulama faaliyetleri açık uçlu bir soruyu tartışmayı, bir olguyu açıklamayı, bilimsel bir modeli anlamak için nicel parametreleri manipüle etmeyi veya bir sorunu çözmeyi içerebilir (Chen ve diğ., 2018). Aynı zamanda araştırılabilir önemli bir soruyu formüle etme eylemi öğrenciyi üst düzey düşünmeye dahil eder. Bu üst düzey düşünme, gözlemlerden çıkarım yapma, çıkarımlardan tahminlerde bulunma, anlamlı sorular geliştirme ve test edilebilir hipotezler oluşturma biçimini alır (Windschitl ve Buttemer, 2000). Başka bir önemli nokta olarak ise sorgulamada bir fen sorusuna cevap vermek için öğrencilerin veri analizinin önemi vurgulanmaktadır (Mulvey, Chiu, Ghosh ve Bell, 2016). Sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve öğrenimi bağlamında bilimsel sorgulamayı öğrenmek, bilimsel bilgi ve anlayışın edinilmesinin yanı sıra, fen eğitiminin önemli bir hedefi olarak görülmektedir. Birçok ülkede, fen müfredatı sadece kabul edilen bazı fen içeriğini (bilimsel bilgi) öğrencilere öğretmeyi değil, aynı zamanda onlara bilimsel sorgulamanın özelliklerini ve prosedürlerini öğretmeyi de amaçlamaktadır (Kanari ve Millar, 2004). Sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerine katılmanın öğrencilerin açıklama yapma yeteneklerini önemli ölçüde geliştirebileceği gözlemlenmiştir. Kısacası, bilimsel sorgulama sadece öğrencilere bilimsel açıklamalar yapma fırsatını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yeteneklerini de geliştirir (Hsu, Chiu, Lin ve Wang, 2015).

Ülkelerin eğitim politikalarında ve birçok araştırmada sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve öğreniminin önemi vurgulanmasına rağmen yine birçok ülkede bu yöntemin sınıflarda fen öğretiminde uygulanmadığı görülmektedir (Lederman ve diğ., 2019). Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde uygulamayı zorlaştıran birçok engel olduğunu belirten Dockers (2010), bu engellerin bölgesel, yöntemsel ve öğretmen kaynaklı engeller olduğunu belirtmektedir. Sorgulama engellerini tespit etmeye odaklanmış araştırmalar öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkında yanlış kavramlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Costenson ve Lawson, 1986). Dahası, öğretmenler tarafından günümüz fen sınıfları kültürünün sorgulamaya elverişli olarak algılanmadığına inanılıyor (DiBiase ve McDonald,

2015). Son olarak, fen öğretmenleri sorgulamaya dayalı öğrenmeyi öğretim yöntemi olarak kullanılmalıdır. Çünkü bu yaklaşım, öğrencilerin sorularından yola çıkarak kurdukları hipoteze çözüm bulmasına ve yanıtlara ulaşmasına ve daha da önemlisi kalıcı öğrenmelerine olanak tanır.

Öğretmenlerin çoğunun feni sorgulama yoluyla öğretme konusunda endişeleri olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen konular arasında aşırı sınıf büyüklükleri, malzeme eksikliği ve zaman yetersizliği, hesap verebilirlik, müfredat beklentileri ve idari destek olmaması bulunmaktadır (Anderson, 2002; Assiri, 2016; DiBiase ve McDonald, 2015; Minstrell ve Zee, 2000; Gejda ve LaRocco, 2006). Başka bir çalışma, öğretmenlerin çoğunlukla müfredatın zaman kısıtlamaları, ekipman talepleri, davranış ve güvenlik yönetimi sorunları nedeniyle daha açık sorgulamayı kullanmasının zor olduğuna inanıldığını göstermektedir (Staer, Goodrum ve Hackling, 1998). Ayrıca Assiri (2016) fen öğretmenlerinin bu stratejiyi nasıl kullanacakları konusunda bilgi eksikliği ve okulların çoğunda bu stratejiyi kullanmayı kolaylaştıracak laboratuvarların olmaması gibi engeller tespit etmiştir. Dockers (2010), çalışmasında öğrencilerin sınava hazırlanması gerektiği, anlatılacak çok fazla konu olması ve okul müfredat politikası gibi bölgesel kaynaklı engeller ve öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının sorgulama yöntemlerine maruz kalmadıkları mesleki eğitimlerde de sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik eğitim almadıklarını diğer bir ifade ile öğretmen kaynaklı engelleri tespit edildiğini belirtmektedir. DiBiase ve McDonald (2015) ise öğretmenlerin sorgulamayı kullanarak öğretme yeteneklerinden endişeleri olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle çoğu öğretmen sorgulamada başarılı olmak için kapsamlı bir arka plan bilgisine ihtiyaç duymaktadırlar. Öğretmenler ayrıca sorgulama faaliyetlerinin daha fazla sınıf yönetimi sorunu yaratacağına inanmaktadır (Staer ve diğ., 1998). Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) sorgulamaya dayalı fen öğretiminde algılanan engelleri tespit etmek için öğretmen adaylarına yönelik bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının sorgulama yöntemini uygularken rapor hazırlama, değişken belirleme, teori yazmada zorluklar yaşadıkları belirtilmektedir. Öğretmen adaylarına yönelik yapılan farklı bir çalışmada Bayram (2015), öğretmen adaylarının; öğrencinin olgunluğu, malzeme ve zaman gibi dışsal zorluklar ve rehberlik sorunu, içerik bilgisi eksikliği, sorgulamaya ilişkin süreç bilgisi eksikliği ve paradigma değişimi gibi içsel zorluklarla karşılaştıklarını bulmuştur. İçsel zorluklar yöntemin uygulanmasına yönelik endişelerini içermektedir. Dışsal zorluklar ise yöntemin uygulanmasından kaynaklanan zorluklardır. Tüm bu zorluklar fen

bilgisi öğretmenlerinin mesleki eğitiminde ve mesleki gelişiminde etkin bir şekilde ele alınması gereken konulardır.

Görüldüğü üzere sorgulama yoluyla öğretim, fen öğretimi ve öğrenimi için etkili bir yöntem olarak kabul edilmesine rağmen, bu uygulamanın sınıflarda uygulanmasında birçok engel ortaya çıkmaktadır. Bu engeller ve endişeler öğretmen reformunun eğitim reformu sürecindeki merkezi rolü göz önüne alındığında, fen öğretmen eğitimcileri için özellikle önemlidir (Anderson, 2002). Müfredat politikası beklentilerinin karşılanması için fen öğretmenlerinin endişelerinin giderilmesi için etkili mesleki gelişimle birlikte kaliteli müfredat kaynaklarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Staer ve diğ., 1998). Araştırmacılar, sorgulama yoluyla fen eğitimi gibi reform temelli bir müfredatı desteklemede öğretmen inançlarının, tutumlarının ve pratik bilgilerinin, önemli faktörler olduğunu belirtmişlerdir (Choi ve Ramsey, 2009). Nitekim fen öğretmen eğitiminde son zamanlarda yapılan araştırmalar, öğretmen inançlarının içeriği hakkında yeni bilgiler sağlar ve öğretmenlerin fen öğretimi ve öğrenimi hakkında sahip olduğu imaj ve fikirleri daha iyi anlamamıza yardımcı olur (DiBiase ve McDonald, 2015). Sonuç olarak etkili mesleki eğitim sürecinde öğretmen adaylarının sorgulama yoluyla öğretim özelliklerinin geliştirilmesi ile bu yöntemin eğitimde daha fazla kullanılacağı söylenebilir.

2.8. Alan Yazında Yapılan Çalışmalar ve Bulgular

Tekkaya ve diğ. (2004) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretimdeki yeterliklerine olan güvenleri ve üniversitede tamamlanan fen derslerinin sayısı arasındaki ilişki ve fen kavramlarını anlama ve öğretme konusundaki güvenleri incelenmiştir. Veriler 299 fen bilgisi öğretmen adayından toplanmıştır. Çalışmada tarama araştırması kullanılmıştır. Enochs ve Riggs (1990) tarafından öğretmen adayları için geliştirilen Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği (STEBI-B) araştırmacılar tarafından Türkçe'ye uyarlanarak kullanılmıştır. Ölçek, orijinalinde olduğu gibi iki faktörlü (kişisel yeterlik inancı ve sonuç beklentisi) yapıya sahiptir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının *kişisel yeterlik* puanları fen öğretme kabiliyetleri hakkındaki inançlarının bir ölçüsüdür. *Sonuç beklentisi* puanları öğrencilerin öğrenmelerindeki öğretimlerinin yeterliği hakkındaki inançlarının bir ölçüsüdür. Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak fen öğretme kabiliyetlerine güvenlerinin yüksek olduğu, tamamladığı fen derslerinin sayısının özyeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Öte yandan,

katılımcıların tamamladığı fen bilgisi derslerinin sayısının sonuç beklentileri üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Logerwell (2009) doktora tezinde, bir yaz döneminde bilim kampında öğretim deneyiminin, öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterliliği, fen alan bilgisi ve bilimin doğası anlayışına etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada deney ve iki ayrı karşılaştırma grupları olmak üzere üç çalışma grubu oluşturulmuştur. Deney grubu, yedi haftalık fen yöntemleri dersinin bir parçası olarak iki haftalık bir sorgulama ve probleme dayalı yaz bilim kampı planlayıp öğretmiştir. Karşılaştırma gruplarından biri üç hafta diğeri on altı hafta fen öğretim yöntemleri dersleri almıştır. Kontrol grupları ya saha tabanlı uzun vadeli alan deneyimini ya da 15 saatlik daha geleneksel sınıf gözlemleri alan deneyimini tamamlamıştır. Yaptığı ön ve son test verilerinin analizinde, üç grubun da fen öğretim yöntemleri dersi sırasında fen öğretimi özyeterliklerinde önemli artışlar tespit etmiştir. Bu sonuca göre, fen öğretimi özyeterliliğinin, yöntemler dersinin uzunluğundan etkilenmediğini bulmuştur. Ayrıca deney grubu hem kişisel fen öğretimi yeterliliği hem de fen öğretimi sonuç beklentisi dahil olmak üzere fen bilgisi öğretimi yeterliğinde önemli kazanımlar edinirken, karşılaştırma grupları genel olarak sadece kişisel fen öğretimi yeterliliği açısından önemli kazanımlar elde etmiştir. Fen öğretim yöntemleri derslerinde yer alan deneyim türünün, ilköğretim fen öğretmen adaylarının fen öğretim yeterliğini geliştirmek için önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir.

Avery ve Meyer (2012) yaptıkları çalışmada, sorgulamaya dayalı bir fen dersinin öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik güvenini etkileyip etkilemeyeceği hipotezi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada katılımcılar biyo-tahlillerle kendi araştırmalarını yaptıktan sonra akarsu ve orman ekosistemi çalışmaları gibi sorgulamaya dayalı faaliyetlere katılmıştır. Bulgular, sorgulamaya dayalı fen dersinin bazı öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterliklerini olumlu etkilediğini göstermiştir. Ayrıca kavramsal fen anlayışı, fen sürecini ve bilimsel sorgulamayı anlama ve fen öğretimine güven boyutlarının çoğunda öğretmen adaylarının kazanımlar elde ettiği belirtilmiştir. Bir başka ifade ile araştırmacılar, sorgulamaya dayalı öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterliklerini arttırdığını bulmuştur. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğretmen adaylarının bu yöntemin uygulanmasının zaman alacağı konusunda endişeleri olduğunu da tespit etmiştir.

Bleicher (2004), Fen Öğretim Yeterliliği İnanç Ölçeği (STEBI-B) iç geçerliliği ve güvenilirliğini yeniden gözden geçirme amacıyla yaptığı çalışmada aynı zamanda öğretmen

adaylarının yeterli inançları hakkında bulgular ortaya koymuştur. Veriler 290 öğretmen adayından elde edilmiştir. Ortalama analizlerini karşılaştırdığında cinsiyet, alınan fen dersleri sayısı ve fen deneyimlerinin özyeterlik ile anlamlı ilişkileri olduğunu bulmuştur. Bu çalışma, erkeklerin, daha fazla fen dersi alan katılımcıların ve olumlu fen tecrübesi olan katılımcıların, özyeterliklerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmacı, özyeterlik üzerine yapılan çalışmaların öğretmen eğitimcilerini daha iyi bilgilendirmeyi amaçladığını belirtmiştir. Bu konuda yapılan çalışmaların eğitimcilerin, öğretmen adaylarının özyeterliklerini geliştirme konusunda fırsatlar sağlamasına yardımcı olacağını savunmuştur.

Choi ve Ramsey (2009), hizmet içi ilköğretim öğretmenlerinin sorgulama yoluyla fen öğretime yönelik inançlarını, tutumlarını ve pratik bilgilerini incelemiştir. Ayrıca sorgulama temelli fen dersinin öğretmen inançları, tutumları ve sorgulama ile ilgili pratik bilgileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, sorgulamaya dayalı üç kredili temel fen öğretim yöntemleri dersini tamamlamadan önce ve tamamladıktan sonra 14 ilköğretim öğretmenine hem anketler uygulanmış hem de vaka çalışması uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; öğretmenlerin sorgulama eğitimini teşvik eden oldukça olumlu inançlar ve tutumlar geliştirdikleri, sorgulama yapma bilgi ve beceriler kazandıkları görülmüştür. Bu sonuç, öğretmenlerin feni sorgulama yoluyla öğretmeye karar verme süreçlerini doğrudan etkilediği vurgulanmıştır. Ayrıca araştırmacılar, sorgulama dayalı fen öğretiminde zaman yetersizliği, malzeme eksikliği, değerlendirmenin zorluğu ve kavramlarla çok az bağlantı kurulması da dahil olmak üzere bazı dezavantajlar olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, öğretmenlerin, öğretmen hazırlık programları sırasında ve sonrasında sorgulama eğitimi konusunda zengin bir bilgi ve deneyim kazanması için daha fazla fırsata sahip olması gerektiğini göstermiştir.

Johnson (2004) doktora tezinde, ortaokulda görev yapan fen öğretmenlerinin arka plan deneyimleri ile öğretim inançları arasındaki ilişkileri ve bu deneyim ve inançların bilimsel sorgulama uygulamasında oynadıkları rolü bir örnek olay araştırması ile incelemiştir. Yaptığı görüşme ve anket uygulaması sonrası, sorgulamaya dayalı fen öğretime yönelik inanç ve tutumlarının yüksek düzeyde olduğunu ve sınıflarında bu yöntemi uyguladığını belirten dört fen öğretmeni belirlemiştir. Veriler bu dört öğretmenle yapılan derinlemesine mülakatlardan ve sınıf gözlemlerinden elde edilmiştir. Mülakat soruları, Öğretmenlerin Pedagojik Felsefi Mülakatından uyarlanmış olduğu sorulardan ve öğretmenlerin öğrencilere verdiği ders planlarına ve sınıf kararlarına yönelik sorulardan oluşturulmuştur. Görüşmeler araştırmacı tarafından ses kaydına alınmış daha sonra yazılı belgeye dönüştürülmüştür.

Gözlemler bireysel sınıfların, yaklaşık bir ay boyunca (en az 16 en çok 30 gün) günlük olarak izlenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu gözlemlerde sınıf etkinliklerinin ayrıntılı tanımlarını, tüm sınıfın etkinliklerini ve öğretmenin tam dilini tespit etmek için saha notları almıştır. Araştırma sonuçları, vakaların her birinin geçmişte farklı eğitim düzeylerinde bilim deneyimi yaşadığı ve olumlu rol modellere maruz kaldığını ve bu durumun sınıflarında sorgulama yoluyla öğretim yapmaya ilişkin inançlarını olumlu etkilediğini ve her vaka boyunca inançların ve uygulamanın eşleştiğini bildirmiştir. Ayrıca çalışmada, dört vakanın hepsinde ortak olarak ortaya çıkan sorgulamaya dayalı öğretimin çok zaman aldığı bulgusunun önemli olduğu vurgulanmıştır. Zaman olgusu, öğrencilerin ihtiyaçlarına en uygun dersleri planlama zamanı, derslerin yansımaları ve gözden geçirilmesi için zaman ve sorgulamaya dayalı öğretimin tüm yönlerini uygulama zamanı olarak ifade edilmiştir. Araştırmacı, öğretmenlere etkili deneyimler sağlamanın, sorgulama öğretimi hakkında olumlu tutum ve inançlar geliştirmelerine yardımcı olacağını ve bunun da etkili uygulamayı teşvik edebileceğini belirtmiştir. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretime yönelik geliştirilen inançları, uygulamadaki engelleri aşmasında güven kaynağı sağlayacaktır.

Knaggs ve Sondergeld (2015), fakülte eğitimleri ile bütünleşmiş bir fen kursunun ilköğretim öğretmen adaylarının fen özyeterliklerine etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Kurs dersleri, pedagojik odaklı ikinci bir fen dersini takip ettiğinden ağırlıklı olarak fen içeriğini öğretmek için araştırmacılar tarafından özel olarak tasarlanmıştır. Kurs boyunca öğretmen adaylarına her hafta bir tane olmak üzere 13 sınav uygulanmış ve uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme soruları içeren ara sınavlar ve final yapılmıştır. Öğretmen adayları deney tasarlayıp ve sunmaları sağlanmış, fen içeriği öğreten öğretmenlerin çeşitli videoları izletilmiştir. Ek olarak ilgilendikleri bir fen konusunda bilimin dinamik doğasını ve bilimin hayatımızdaki önemini araştırıp en çekici tarafını açıklayan bir makale yazmaları, gelecekteki sınıflarında kullanabilecekleri bir fen öğrenme merkezi oluşturmaları istenmiştir. Tüm öğretmen adayları merkezlerini sınıfa sunmuş ve 22 öğretmen adayı yakınlardaki bir çocuk bilim müzesindeki merkezlerini tanıtmıştır. Kurs sonunda bazı öğretmen adayları planladıkları fen dersini diğer adaylar önünde bazıları ise yerel bir bilim müzesinde ilkokul çağındaki öğrencilere sunmuştur. Kurs öncesi ve sonrası, hem nicel [Fen Öğretimi Yeterlik İnanç Ölçeği (STEBI-B)] hem de nitel (ankete eklenen açık uçlu sorular) veriler aynı anda toplanmış ve aynı anda analiz edilmiştir. Çalışmada, tekrarlanan eş zamanlı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar, zamanla değişen öğretmen adayı özyeterliğini ölçtükleri için çalışmalarını tekrarlanan ölçümler olarak tanımlamaktadır. Elde

edilen nicel veri analizi sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının her iki alt ölçekte (kişisel yeterlik ve sonuç beklentisi) fen özyeterliği önemli artışlar göstermiştir. Nitel veriler ise öğretmen adaylarının fen disiplini ile ilgili artan bir güven duygusu geliştirdiklerini ve eğitmenin modellemesi yoluyla fen pedagojisi öğrendiklerini göstermiştir. Ayrıca, nitel bulgular, tüm eğitim seviyelerindeki fen eğitimcilerinin etkili (veya etkisiz) fen pedagojisi modelleri olarak oynadıkları önemli rolü ortaya çıkarmıştır.

Ramey-Gassert ve diğerleri (1996) yaptıkları nitel çalışmada, öğretmenlerin fen öğretimi özyeterlik inançlarının önceki yaşam ve mesleki gelişim deneyimlerinden etkilendiği hipotezi üzerine yoğunlaşmıştır. Fen, matematik ve teknoloji eğitimini geliştirmek için bir projeye katılan 23 ilköğretim öğretmeninden veri toplanmıştır. Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği (STEBI-A- Hizmet İçi Sürüm) puanları ve fen bilgisi öğretimi hazırlık arka plan anketleri ve önceki fen deneyimleri üzerine anketler aracılığıyla toplanan ilk veriler de dahil olmak üzere ön veriler, araştırmaya katılan ilk 23 katılımcıdan 10 ilköğretim sınıf öğretmenini seçmek için kullanılmıştır. STEBI-A alt ölçeğinde tutarlı bir şekilde yüksek, düşük veya orta puan alan 10 öğretmen seçilmiştir. Bu 10 öğretmenin, daha kapsamlı bir inceleme için amaçlı örnekleme yoluyla seçildiği belirtilmiştir. Toplanan ilk veriler, bir görüşme protokolü için yapılandırılmış ve açık uçlu birçok uygun, açıklayıcı sorular üretmekte kullanılmıştır. Görüşme verilerindeki kalıpları ve temaları tanımlamak için sürekli karşılaştırma ve kümelemenin nitel veri analizi yöntemleri ile yapıldığı belirtilmiştir. Bu çalışma için özyeterliği etkileyen faktörler, iç ve dış olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. İç faktörler, öğretmenin doğrudan veya kişisel kontrolü içinde olan faktörler olarak tanımlanmıştır. Bu faktörler öğretmen özellikleri, fen ile ilgili deneyimler ve öğretmen hazırlığı ve mesleki gelişim deneyimlerini içermiştir. Bu çalışmada dış faktörler, öğretmenlerin kontrollerinin ötesinde, doğrudan okul ortamını kapsayan değişkenler olarak tanımlanmıştır. Görüşme analizinin sonuçlarına göre, kişisel fen öğretimi yeterlik boyutuna ilişkin sonuçların fen öğretimi sonuç beklentisinden daha kesin bulgular olduğu belirtilmiştir. Yüksek kaliteli fen kursları ve atölye çalışmalarında başarı, kaynaklara ve zamana sahip olma, destekleyici meslektaşlar ve yöneticiler gibi hizmet öncesi ve hizmet içi deneyimler kişisel yeterlik inancını ve daha az derecede sonuç beklentisi inançlarını etkilediği görülmüştür. Araştırmacılar, öğretmenlerin fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını, kontrollerinin dışında algılanan faktörlerle daha fazla ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca araştırmanın bulguları, iki tür iç faktör olan öğretmenlik deneyimleri ve erken öğrenme deneyimlerinin sonuç beklentisi inançlarını etkilediğini göstermiştir.

Kişisel yeterlik inanç puanları ile sonuç beklentisi inanç puanları arasında çok az bağlantı olduğu görülmüştür. Bu çalışma aynı zamanda sonuç beklentisi inançlarının kişisel yeterlik inancından daha az tutarlı olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Tosun (2000) çalışmasında, öğretmen adaylarının fen ve fen öğretimiyle ilgili inançlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Geçmiş deneyimleri tespit etmek için uyguladığı ön anketin sonuçlarına göre katılımcıları iki grupta tanımlamıştır. Bu grupları "yüksek" fen başarı / deneyim geçmişine sahip olanlar ve "düşük" fen başarı / deneyim geçmişine sahip olanlar şeklinde oluşturmuştur. Mülakatlarda STEBI-B'yi bir görüşme biçiminde kullanmak için uyarlamıştır. Yapılan mülakatların analizinde katılımcıların büyük bir bölümünün olumsuz tanımlayıcılar ile kendini ifade ettiğini belirtmiştir. Bu olumsuz duyguların, fen eğitim başarısının fen öğretimi özyeterliği üzerindeki olumlu etkisini engellediği belirtilmiştir. İki grupta da sınıfta öğrenci sorularının cevaplanması konusunda duyulan endişe ve fene karşı hoşnutsuzluk açısından benzerlikler tespit etmiştir. Araştırmacı, her iki gruptaki katılımcıların sınıfta öğrenci sorularını cevaplayamamaktan endişe duyduklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının sonuç beklentisi inancına yönelik yaptığı analizde her iki grubun farklı bakış açıları olduğunu tespit etmiştir. Düşük başarı grubu öğretmen adayları, gelecekteki öğrencilerinin bir fen eksikliğini gidermek için daha fazla çabalamak gerektiğini belirtirken, yüksek başarı grubunda yer alan öğretmen adayları, derslerini basitleştirerek eksikliğin üstesinden gelebileceklerini belirtmiştir. Araştırmacı, öğretmen adaylarının eğitiminde, aktif katılımı sağlayan saha deneyimlerinin sonuç beklentisini artırmaya hizmet edeceğini vurgulamıştır. Öğretmen adaylarının tekrarlanan başarılar yaşaması ve sonuç beklentisinin düşmesini önlemek için başarısızlıkların tespit edilmesine ve ele alınmasına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Hoy ve Spero (2005), öğretmen adaylarının bir hazırlık programına girişinden ilk öğretmenlik yılına kadar olan öğretim özyeterliklerindeki değişiklikleri incelemek amacıyla boylamsal bir araştırma yapmıştır. Çalışma verileri, öğretmen adaylarının yüksek lisans programı başlangıcında, öğrenci öğretiminin sonunda ve ilk öğretmenlik yıllarından sonra toplanmıştır. Sonuçlar, öğrenci öğretimi sırasında kişisel öğretim yeterliğinde önemli artışlar olduğunu, ancak öğretmenliğin birinci yılında önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. İlk öğretim yılında özyeterlikteki olumsuz değişimlerin, alınan destek düzeyiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Erken öğretim sırasında özyeterliğin korunmasında desteğin önemli olabileceğine dair bazı kanıtlar bulunmuştur. Ancak ilk öğretmenlik yılında sınıfla baş başa kalan bu öğretmenler sınıf ile ilgili oluşturdukları standartlar ile sınıfta yaşadıkları arasındaki

boşluk nedeniyle hayal kırıklığına uğradıkları tespit edilmiştir. Öğretime yönelik özyeterlik inancının azalmasında bu hayal kırıklığının etkili olduğu belirtilmiştir.

Özenoğlu Kiremit (2006) doktora tezinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriğinde biyoloji öğretime yönelik özyeterlik inanç düzeylerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmasında kullanılmak üzere STEBI-B'yi temel alarak 25 maddeli 3 faktörlü (öğretimsel özyeterlik, çabasal özyeterlik ve olumsuz öngörüler) yeni bir ölçek hazırlamıştır. Ölçeği üç üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1. ve 4. sınıfında okuyan öğretmen adaylarına uygulayarak verilerini toplamıştır. Araştırmacı bu çalışmada betimsel araştırma modellerinden ilişkisel tarama yöntemi kullandığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının biyoloji öğretime yönelik özyeterlik inanç düzeylerinin cinsiyet, okumakta olduğu sınıf, mezun olduğu lise türü ve yaş gibi değişkenlerden nasıl etkilendiği belirlemeye çalışmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, kadın fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji öğretimi özyeterlik inanç puanlarının anlamlı bir düzeyde yüksek olduğu, sadece olumsuz öngörüler alt faktöründe öğretimdeki olumsuz durumlarla başa çıkabilme inançlarının erkek öğretmen adayları ile çok yakın olduğu ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerinin yaş ve okumakta olduğu sınıf ile doğru orantılı bir şekilde arttığı belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre büyük yaş grubunda olan, 4. sınıfta okuyan adayların inanç düzeylerinin diğerlerine göre yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca mezun oldukları lise türü, okumakta oldukları üniversitelere göre öğretmen adaylarının biyoloji öğretimi özyeterlik inançlarında anlamlı farklar ortaya çıktığı belirtilmiştir. Süper Lise ve Anadolu Öğretmen Lisesi mezunu öğretmen adaylarının diğerlerine göre özyeterlik inançlarının yüksek olduğu da tespit edilen bulgular arasındadır.

Akbaş ve Çelikkaleli (2006) yaptığı çalışmada, fen öğretimi özyeterlik inançlarını incelemek amacıyla son sınıfta okumakta olan sınıf öğretmeni adaylarına odaklanmıştır. Öğretmen adaylarının cinsiyet, okumakta olduğu üniversite ve öğrenim türünün fen öğretimi özyeterlik inançlarını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Hazır Bıkmaz (2002) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan STEBI-B'yi öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarını incelemek için kullanmıştır. Tarama araştırma yöntemi ile farklı üniversitelerden 491 sınıf öğretmeni adayından topladığı verilere bağımsız gruplar için t-testi ve MANOVA analizlerini uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların fen öğretimi özyeterlik inancının okumakta oldukları üniversitelere göre farklılaştığı, cinsiyetten ve öğrenim türlerinden etkilenmediği; sonuç beklentisinin ise cinsiyetten etkilendiği ancak öğrenim türünden etkilenmediği görülmüştür. Sonuç beklentisi alt faktöründe anlamlı farklılığın kadın

öğretmen adaylarının lehine olduğu belirtilmiştir. Bu sonuca göre kadın adayların öğrencilerinin öğrenmelerini geliştirebileceklerine inandıkları söylenebilir.

Aldan Karademir (2013) doktora tezinde, betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modelini kullanmıştır. Çalışmada, öğretmen adaylarının özyeterlikleri üzerine sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin etkisini incelemiştir. Farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde 4. sınıfta okumakta olan 747 öğretmen adayı nicel verilerin toplandığı örnekleme oluşturmuştur. Nitel veriler ise tek bir üniversitede okumakta olan gönüllü 24 öğretmen adayından toplanmıştır. Bu 24 öğretmenin yarısı yüksek özyeterliğe sahipken diğer yarısı düşük özyeterliğe sahiptir. Nitel verileri toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formları derinlemesine bilgi almak için kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin orta düzeyin üzerinde, öğretmen özyeterliklerinin ise orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Nitel verilerin sonuçlarına göre adayların genel anlamda sorgulamaya ve eleştirel düşünmeye açık oldukları belirtilmiştir. Özyeterliği yüksek adayların tamamı ile özyeterliği düşük sekiz öğretmen adayının sorgulama becerilerini yüksek olarak ifade ettikleri belirtilmiştir. Sonuçlara göre; adayların sorgulama becerileri de öğretmen özyeterlik inançları da cinsiyet, öğrenim gördüğü bölüm ve anne-baba eğitim durumuna göre farklılık göstermediği belirtilmiştir. Yalnızca baba eğitim durumu sorgulama becerileri “öz güven” alt faktöründe anlamlı farklılık oluşturmuştur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının hem sorgulama hem de eleştirel düşünme becerilerinin, öğretmen özyeterliklerinin üzerinde zayıf bir etki gösterdiği bulunmuştur.

Şensoy ve Aydoğdu (2008), geleneksel yöntemlere göre *araştırma-soruşturma yaklaşımı* ile yürütülen derslerin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterlik inancını daha çok etkilediğini bulmuştur. Araştırma yöntemi olarak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın amacına yönelik deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Laboratuvar dersleri boyunca deney grubunda dersler araştırma-soruşturma yaklaşımı ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Derslerin içeriği ‘fotosentez’ konusu ile sınırlandırılmış ve sekiz hafta sürmüştür. Sekiz hafta sonunda deney grubundaki adayların belirledikleri bir problemin çözümüne yönelik geliştirdikleri somut ürünlerini sunmaları sağlanmıştır. Veriler ön-test son-test şeklinde uygulanan özyeterlik inanç ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, araştırma-sorgulama yaklaşımı ile eğitim alan deney grubu öğrencilerinin fen öğretimi özyeterlik inançlarının anlamlı bir şekilde

arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunun fen öğretimi özyeterlik inancının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Michalsky (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleki gelişimini üç boyutta incelemiştir. Bu boyutlar, (1) fen pedagojik bağlamında öz düzenleme ile öğrenme, (2) pedagojik alan bilgisi ve (3) fen öğretiminde özyeterlik olarak belirtilmiştir. Öğrenci merkezli, aktif öğrenme, üst düzey bilimsel sorgulama düşüncesini öğretmeyi öğrenmek için akran iş birliğine dayalı dört karşılaştırma ortamı oluşturmuştur. Araştırmacı yarı deneysel tasarım kullanmıştır. Bu çalışmada verileri ön-test ve son-test şeklinde *Bilimde Düşünme* derslerine kayıtlı öğretmen adaylarından toplamıştır. Ayrıca son sınıf olan bu katılımcıların gerçek bir sınıftaki saha çalışmasının ilk ve son haftalarında aralık başına 45 dakikalık öğretimleri videoya kaydedilerek eğitmenleri tarafından kodlanmıştır. Çalışmada gelişen öz düzenleme modeli kullanılarak sadece bilişsel-üst bilişsel, sadece motivasyon veya bilişsel-üst bilişsel-motivasyon destekli üç öğrenme ortamı oluşturulduğu, dördüncü ortama ise fen pedagojik bağlamında öz düzenleme ile öğrenmedesteği sağlanmadığı belirtilmiştir. Derslerde görev alacak öğretmen eğitimcilerine akademik yıl öncesi 2 hafta eğitim verildiği belirtilmiştir Aynı eğitim-öğretim yılında başlayan dersler 23 hafta (46 saat) sürmüştür. Tüm sınıflarda müfredatın aynı olduğu ancak öğretim koşullarının araştırma tasarımına göre uyarlandığı belirtilmiştir. Sonuç olarak, üç fen pedagojik bağlamında öz düzenleme ile öğrenmedesteği ortamda eğitim alan öğretmen adaylarının tüm mesleki gelişim boyutlarında, fen pedagojik bağlamında öz düzenleme ile öğrenmedesteği olmayan akranlarından daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Araştırmacı, bilişsel-üst bilişsel-motivasyon öğrenme ortamı destekli grubun, tüm ölçümlerde en yüksek puanlara sahip olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlara bakarak derslerin bilişsel-üst bilişsel-motivasyon destekli öğrenme ortamlarına dönüştürülmesi öğretmen adaylarının başta fene yönelik özyeterlikleri olmak üzere mesleki gelişiminin bütününe büyük katkılar sağlayacağı ifade edilmiştir.

Karapınar (2016) çalışmasında, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama ve bilimsel süreç becerileri ile bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada ön-test son-test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta okuyan öğretmen adaylarından iki deney ve iki kontrol grubu oluşturmuştur. Deney grubu laboratuvar derslerini sorgulamaya dayalı öğrenmeyi içeren etkinliklerle gerçekleştirirken kontrol grubu geleneksel doğrulama deneyleri ile gerçekleştirmiştir. Ön test analizlerine göre deney ve

kontrol grubunun birbirine denk olduğunu bulmuştur. Son test analizlerinden yola çıkarak, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında deney grubu lehine anlamlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı, yaptığı analizlerde sorgulama becerileri ve bilimsel süreç becerileri puanlarının her iki grupta da artış gösterdiğini bulmuştur.

Yılmaz ve Karamustafaoğlu (2015) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin sorgulama becerilerine sahip olması ve sınıfta öğrencilerine sorgulama becerilerini kazandırması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda araştırmacılar, öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin cinsiyete, okumakta oldukları sınıfa ve öğrenim gördükleri bölüme göre farklılık gösterip göstermediği belirlemeye çalışmıştır. Çalışmanın örneklemi bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde tüm sınıf düzeylerinde okumakta olan 305 öğretmen adayından oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak 3 alt faktörlü (bilgi edinme, bilgiyi doğrulama ve özgüven) Sorgulama Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek Aldan Karademir ve Saracaloğlu (2013) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada betimsel araştırma modellerinden tarama araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; öğretmen adaylarının genel ortalama puanları sorgulama becerilerinin “iyi” düzeyde olduğunu, cinsiyetin, sınıf düzeyinin ve öğrenim gördükleri bölümün sorgulama becerileri üzerinde etkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca bilgi edinme alt faktörü ortalama puanlarına göre fen bilgisi öğretmenliği bölümü grup ortalama puanlarının diğer iki bölümle anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, bu sonuçların katılımcı öğretmen adaylarının öğretmenliğe başladıklarında sorgulamaya dayalı öğretimi uygulayabileceklerini gösterdiğini belirtmiştir.

Costenson ve Lawson (1986), “Öğretmenlerin çoğu neden sorgulama yöntemlerini kullanmıyor?” sorusuna cevaplamak amacıyla yaptıkları çalışmada, Phoenix bölgesindeki 12 deneyimli fen bilgisi öğretmeni ile kişisel görüşmeler yapmıştır. Araştırmaya beş farklı lisede görev yapan ve sorgulama yöntemini açıkça tercih eden öğretmenler ve en azından sorgulama yöntemlerini kullanmayı düşünen öğretmenler dahil edilmiştir. Bazı okulların geleneksel metinler kullanırken diğerlerinin Shymansky'nin "yeni bilim müfredatı" olarak sınıflandırdığı programları kullandığı ifade edilmiştir. Röportajların amacının, sorgulama yaklaşımını kullanmamak için bir nedenler listesi oluşturmak olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak sorgulama yöntemini kullanmamak için on neden belirtmişlerdir. Bu nedenler; (1) zaman ve enerji (en yaygın neden olarak belirtilmiş), (2) çok yavaş, (3) okumak çok zor, (4) risk çok yüksek, (5) takip, (6) öğrenci olgunlaşmamışlığı, (7) öğretim alışkanlıkları, (8) sıralı materyal, (9) rahatsızlık ve (10) çok pahalı, şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada bu on

nedenin açıklamalarına da yer verilmiştir. Araştırmacılar modern eğitim hedeflerine ulaşılacaksa, sorgulamanın sınıfa dahil edilmesi gerektiğine inandıklarını ve öğrencilerin iyiliği için, sorgulamanın daha yaygın olarak kullanıldığını görmek istediklerini belirtmiştir.

Dockers (2010) doktora tezinde, fen eğitiminde pedagojik bir model olarak sorgulamayı ve Kuzeybatı Arkansas ve Kuzeydoğu Oklahoma'daki devlet okulu fen öğretmenlerinin inançları, uygulamaları ve algılanan engelleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmada tarama araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmacı öncelikle çalışmasında kullanmak üzere bir araç geliştirmiştir. Bu yeni araç, sorgulama öğretimi ile ilgili öğretmenlerin tutumlarını, inançlarını ve potansiyel engellerini ve bu konuların öğretim üzerindeki etkilerini incelemek için kullanılmıştır. Çalışma örneklemini iki eyalette görev yapmakta olan 107 öğretmenden oluşmaktadır. Araştırmacı, öğretmenlerin anketi çevrimiçi veya kâğıt kalem sürümünü tamamlayıp kendinden adresli damgalı bir zarfın içinde iade etmesi ile verileri toplamıştır. Araçtan toplanan verileri incelemek için tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistikler kullanılmıştır. Yapılan analizlerde, öğretim stili ile öğrenme deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, önem ölçeğinde öğretmenlerin sorgulamanın genellikle önemli olduğuna inandıkları bulunmuştur. Bu, eğer öğretmenler bir şeye güçlü bir şekilde inanırsa, bunu sınıflarında uygulayacaklarını gösterir. Öğretim stili ölçeğindeki yanıtların ise katılımcıların listelenen tüm sorgulama özelliklerini bir dereceye kadar uyguladıklarına inandıklarını göstermiştir. Bu çalışmada benzersiz olarak ifade edilen bir bulgu, öğretim tarzı ve lisans alanında önemli bir fark olduğudur. Yani alternatif olarak sertifikalandırıldığını belirten katılımcıların, geleneksel sertifikaya sahip olanlardan daha az sıklıkla sorgulama özelliklerini derslerine dahil ettikleri bulunmuştur. Araştırmanın potansiyel engeller ile ilgili sonuçlarına bakıldığında bulguların anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu bölümdeki ifadelerin sınıflarda sorgulama yapılmasının önündeki engeller olmadığı ve öğretmenlerin sorgulama yoluyla fen öğretme becerileri inançlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Son olarak ‘anlatılacak çok fazla konu olması’ ve ‘öğrencilerin, fen içeriğini içermeyen kıyaslama testi için hazırlanması’ sorgulamaya dayalı öğretimin önündeki engeller olarak tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının kendi sınıfları olduğunda bir sorgulama yaklaşımı kullanarak öğretim yapmalarını istiyorsak, sadece bir öğrenci olarak "sorgulama dersleri" yaşamakla kalmayıp, sorgulamaya dayalı fen derslerini nasıl planlayacaklarını, uygulayacaklarını ve değerlendireceklerini bilmeleri gerektiği ifade edilmiştir.

Bayram (2015) çalışmasında, rehberli sorgulama temelli fen etkinliklerini hazırlama sürecinde öğretmen adaylarının yaşadıkları zorlukları tespit etmeyi amaçlamıştır.

Araştırmacı çalışmasını, 14 hafta boyunca *sorgulama temelli fen öğretimi* dersinde gerçekleştirmiştir. Bu derste öğretmen adaylarına, *Sorgulama* temelli etkinlikler (efervesan tablet çalışması ve rüzgâr ölçümü etkinliği) uygulayıp, sorgulamaya dayalı etkinliklerin video örneklerini izletmiştir. Örneklerden yola çıkarak sorgulama süreci aşamalarını yazmaları istenmiştir. Araştırmacının yardımıyla katılımcılar sekiz sorgulama aşaması belirlemiştir. Uygulamaların sonunda bu aşamaları dikkate alarak rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler tasarlamalarını sağlamıştır. Ders boyunca fen bilgisi öğretmen adayları çiftler halinde çalışmış, çalışma sonunda ortaokul müfredatından iki sorgulamaya dayalı etkinlik hazırlamaları istenmiş ve bir etkinliği gerçek sınıfta öğrencilerle nasıl uygulayacakları hakkında sunum yapmalarını istemiştir. Verilerini, farklı sınıf düzeylerinde okumakta olan 14 fen bilgisi öğretmen adayı ile ikişerli gruplar halinde yaptığı görüşmelerde elde etmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde ettiği verileri, araştırmacı ve konu alanı uzmanı ayrı ayrı bağımsız bir şekilde kodlamıştır. Kodlardaki fikir birliğinin sağlanmasından sonra analizler yapılmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının rehberli sorgulama temelli etkinlikler hazırlarken karşılaştıkları engelleri iki tema altında toplamıştır. Bu temalar dışsal zorluklar ve içsel zorluklardır. Dışsal zorlukların; öğrenci hazırbulunuşluğu, malzeme ve zaman olduğu ve içsel zorlukların; rehberlik sorunu, konu seçimi, süreç ve içerik bilgisi ve paradigma değişimi ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm fen bilgisi öğretmen adaylarının bu içsel zorluklardan en çok “rehberlik sorunu” ve “içerik bilgisi” eksikliğini vurguladığı belirtilmiştir. Bu sorunlar, öğretmen adayının kendi tasarladığı sorgulama süreci ile sürecin ihtiyaçlarına göre rehberlik edememekten doğan kaygılarını içeren zorluklardır.

Kocagül (2013) yüksek lisans tezinde, fen bilgisi öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğretim konusundaki süreç becerilerinin, özyeterliklerinin ve inançlarının olumlu bir şekilde gelişmesinde mesleki gelişim etkinliklerinin etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Katılımcılar seçkisiz olmayan örnekleme tekniklerinden uygun örnekleme metodu ile belirlenen gönüllü 30 fen bilgisi öğretmeninden oluşturulmuştur. Araştırma da ölçekler mesleki gelişim öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Sorgulamaya dayalı mesleki gelişim uygulaması için etkinliklerinin bulunduğu bir çalışma kitabı hazırlamıştır. Bu etkinlikler öğretmenler tarafından gruplar halinde istasyon çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiştir. Mesleki gelişim etkinlikleri iki gün sürmüştür. Araştırmacı, son testin ardından nicel verileri desteklemek için nitel veriler toplamıştır. Nitel verileri toplamak için

yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlamıştır. Görüşmeler rastgele seçilen 9 öğretmen ile yapılmıştır. Nitel verilerin geçerliği için iki öğretim üyesi ve üç araştırma görevlisinden görüşler alınmıştır. Nicel verilerin analizinden elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir gelişme olmadığı, özyeterlik inançlarının, sorgulama yöntemine ilişkin düşüncelerinin ve potansiyel engellere ilişkin algılarının anlamlı gelişmeler gösterdiği bulunmuştur. Cinsiyetin ise bilimsel süreç becerileri, sorgulamaya dayalı öğretime verdikleri önem, yöntemi derslerinde kullanmaya yönelik düşünceleri ve algıladıkları potansiyel engellerin üzerinde etkisinin olmadığı, özyeterlik inançları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Erkek öğretmenlerin özyeterlik inançlarındaki artışın daha fazla olduğu belirtilmiştir. Nitel verilerin analiz sonuçlarına göre ise öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinde gelişme gösterdikleri, özyeterlik inançlarını geliştirdiği ancak bazı öğretmenlerin yönetime ilişkin halen olumsuz inançlarını korudukları bulunmuştur. Araştırmacı uygulanan eğitim süresinin, öğretmen inançlarını ve becerilerini geliştirmede yeterli olmadığını ifade etmiştir.

Windschitl (2000), fen bilgisi öğretmen adaylarının kendi bağımsız sorgulama deneyimlerini nasıl anlamlandırdıklarını ve bu deneyimleri kendi sınıflarında sorgulama planlamak için nasıl kullandıklarını araştırmıştır. Çalışmasında, kuzeybatıdaki bir devlet üniversitesinde ikincil fen yöntemleri dersinde yüksek lisans öğrencisi olan 12 öğretmen adayı üzerine odaklanmıştır. Bu araştırmanın katılımcıları, bilimsel yöntemin, araştırmacıların gözlemlerden sorulara, hipotezlere vb. sorunsuz bir şekilde geçtiği doğrusal bir süreç olmadığı fikrini destekleyen ve bu sürecin neye benzediğini ifade edemeyen öğretmen adaylarından oluştuğu ifade edilmiştir. Yöntem dersleri iki hafta sürmüş ve yazar tarafından yürütülmüştür. Ders konuları; bilimin doğası, fen öğretimindeki amaç ve hedefler, ders planlama, birim planlama, laboratuvar çalışması, sorgulama, probleme dayalı öğretim, kavramsal değişim öğretimi, fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımlar, fen öğretiminde teknoloji, müfredat ve güvenlik içerikli olduğu belirtilmiştir. Kursun ikinci haftasında katılımcılardan, beş hafta içinde tamamlayabilecekleri bağımsız bir sorgulamayı düşünmeye başlamaları istenmiştir. Sorgulama sırasında katılımcılar, sorgulama süreci ile ilgili prosedürlerini, düşüncelerini, duygularını ve bu deneyimlerinin gelecekteki öğrencilerinde yaratacağı etkilerini kaydettikleri bir günlük tutmuştur. Sorgulama süreci boyunca hareketlerinin farkındalığını kolaylaştırmak için, faaliyetlerinin hipotez testinin bir aşamasından diğerine geçerken yaptıklarını gösteren grafik gibi somut bir temsili yaratmaları istenmiştir. Son sunumlardan sonra katılımcılarla, fen bilgisi derslerinde her

düzeyde sorgulama, kendi sorgulama projelerini nasıl anlamlandırdıkları, deneyimlerini gelecekteki öğrencileriyle sorgulama kullanma planlarına nasıl dönüştürdükleri ve kişisel geçmişleri hakkında görüşmeler yapmıştır. Veri kaynakları, katılımcıların yazılı belgeler, ders sonrası görüşmeleri içeren belgeler, sunumların videosu, son sunumlarda kullanılan posterler ve veri görüntülerinden oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre; hangi sorgulamanın nasıl uygulanması gerektiğini anlama probleminin ders kitapları ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Ders kitaplarının birçok sınıfta baskın müfredatı olarak işlev gören ve öncelikle sorgulama olarak etiketlenmiş yemek kitabı alıştırma içerdiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, Windschitl (2000), öğretmen adaylarının ilgili, test edilebilir sorular oluşturma konusunda sorunlarla karşılaştıklarını tespit etmiştir. Ayrıca veri toplama, veriyi doğru kaydetme, hipotez oluşturma ve öğrencilerin özneliği, hipotez testinin doğası ve hipotez testlerinin doğasını nasıl gözlemlediklerini etkileyen öğrencinin sorgulama öğrenimi durumu öğretmen adaylarının sınıflarda karşılaştıkları sorunlar olarak tespit edilmiştir. Araştırmacı, fen bilgisi öğretmenlerinin bağımsız sorgulamayı sınıf kültürüne başarılı bir şekilde entegre edebilmek için deneyime ihtiyaç duyduklarını ve bu deneyimi edinmenin, öğretmen olmadan önce başlaması gerektiğini savunmuştur.

Anderson (2002) sorgulamanın, öğrenmenin merkezinde olduğunu kabul ederek, geniş bir literatür araştırması yapmıştır. Çalışmada, *Feni sorgulama yoluyla öğretmek ne demektir? "ortalama" öğretmenin yapabileceği bir şey mi, yoksa sadece istisnai öğretmen için mi mümkün?, Kullanımının amaçları nelerdir?, Daha büyük veya daha iyi öğrenmeyle sonuçlanıyor mu?* şeklinde devam eden bir çok soruya cevap aramıştır. Araştırmacı kişisel inançlar ve öğrencileri çevreleyen değer konuları, öğretim ve eğitimin amaçları dahil olmak üzere, öğretmenin sınıfta sorgulamayı uygulamasının önündeki engelleri ikilem olarak tartışmıştır. Bu ikilemleri üç boyuta ayırmıştır. Bunlar: (1) Teknik boyut: Sınırlı öğretim yeteneği, değerlendirme sorunları ve zorlukları, öğrencilerin birlikte çalışmasını sağlama zorlukları, yeni öğretmen kimlikleri geliştirme endişeleri, farklı öğrenci rollerini kolaylaştırma zorlukları ve yetersiz hizmet eğitimi. (2) Politik boyut: Sınırlı hizmet içi eğitim (destek veya sürdürülebilirlik yok), ebeveynlerin anlayış eksikliği ve direnişi, öğretmen çatışmaları, kaynak eksikliği ve adalet konusunda farklı yargılar. (3) Kültürel boyut: Ders kitabı kullanım konuları, değerlendirme görüşleri ve öğrencileri bir sonraki eğitim seviyesine hazırlama ihtiyacı algılanması nedeniyle "kapsam" konusuna büyük bir bağlılık. Sonuç olarak fen öğretiminin reformu hem araçlara hem de amaçlara dikkat etmelidir. Sorgulama yönelimi arayan öğretmenler öğrenci çalışmalarının doğasına,

öğrencilerin rolüne ve kendi rollerine odaklanmalıdır. Liderlik pozisyonundaki öğretmenler ve diğerleri, öğretmenler arasında bir iş birliği ortamı yaratmaya ve öğretmenlerin değerleri ve inançları üzerinde düşünebilecekleri bir bağlam sağlamaya odaklanmalıdır. Gerekli sistematik sürecin yönleri çoktur ve uzun bir süre boyunca yerinde kalmalıdır.

Trowbridge ve Bybee (1996) fen sınıfında sorgulama yaklaşımlarının kullanılmamasının bazı ek nedenlerini belirtmektedir. Bu nedenler şunlardır: (a) sorgulama yaklaşımıyla feni öğrenmeyi deneyimlememiş öğretmenler, feni öğretmek için kullanmazlar, (b) sorgulama öğretiminin çok zaman alıcı olduğuna inanırlar, (c) öğretimde geleneksel yöntemi kullanmanın daha kolay olduğuna inanırlar, (d) fen öğretiminde sorgulamanın üretken olmadığını ve çoğu öğretmen tarafından kabul edilmediğini düşünmektedir ve (e) sorgulamanın yavaş öğrenenlere değil sadece parlak öğrencilere uygun olduğunu düşünmektedir. Bütün bu engeller öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretime bakış açılarını göstermektedir. Aslında en büyük engelin öğretmenlerin sorgulamaya yönelik olumsuz inançları olduğu vurgulanmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analizi ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada fen ve sınıf öğretmeni adaylarının, sorgulama becerileri, fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançları incelenmiştir. Ayrıca fen ve sınıf öğretmeni adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılabileceği engelleri ve bu engellerin kaynağını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çerçevede araştırmada betimsel araştırma desenlerinden kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama araştırma modeli, betimsel çalışmalara veya araştırmacıların belirli gerçek hayat bağlamlarında meydana gelen değişkenler arasındaki ilişkilere bakmak istedikleri durumlarda çok uygundur (Muijs, 2004). Bu tür çalışmalar, çeşitli araştırma alanlarını oluşturan varlıkları ve olayları tanımlamak, karşılaştırmak, sınıflandırmak, analiz etmek ve yorumlamak için bireylere, gruplara, kurumlara, yöntemlere ve materyallere bakmaktadır (Cohen ve Manion ve Morrison, 2007).

Kesitsel tarama araştırmaları bireylerin mevcut tutumları, görüşleri, uygulamaları veya inançları hakkında bilgi toplamak için kullanılır. Veriler, önceden belirlenmiş popülasyondan alınmış bir örneklemden gereken süre bir günden birkaç haftaya veya daha fazlasına kadar sürse de yalnızca bir noktadan tek seferde toplanır (Scott ve Morrison, 2006). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının başarılı bir fen öğretimini etkileyen yeterlik inançları, sorgulama becerileri ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde karşılaşılan engellere yönelik inançları kesitsel tarama modeli kapsamında betimlenerek açıklanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Tarama araştırma modelinde örneklemden toplanan veriler bu örneklemin temsil ettiği evrene genellenebilir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Araştırmacılar, bir evreni temsil eden bireylerden oluşan bir örneklemden anketle verilerini toplayıp elde edilen sonuçlardan bir bütün olarak evrendeki eğilimler hakkında sonuçlar çıkarabilir (Plano Clark ve Creswell, 2015). Öncelikle bu çalışmadaki *evren*, *hedef evren* ve *örneklem* açıklanmıştır.

En geniş bağlamda, belli bir boyutta onu diğer popülasyonlardan ayıran en az bir veya birkaç özelliğe sahip olan gruba *evren* adı verilir (Fraenkel ve diğ., 2012). Araştırmacılar evrenden seçtiği bir *hedef evren* üzerinde inceleme yapar. *Hedef evren*, araştırmacının genellemek istediği gerçek evrendir (Fraenkel ve diğ., 2012). *Örneklem* ise özellikleri hakkında genellemenin yapılacağı hedef evrenden bilgi toplamak için seçilen temsili bir parçadır (Plano Clark ve Creswell, 2015).

Tarama modeli ile yapılan araştırmalarda, hedef evrenin benzer özelliklerini göstermesi için mümkün olduğunca geniş bir örneklem seçilmesi önemlidir. Bu çalışmada hedef evren içerisinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile örneklem belirlenmiştir. Basit seçkisiz örneklemede, incelenen popülasyonun her bir üyesinin seçilme şansı eşittir ve seçilen popülasyonun bir üyesinin olasılığı, popülasyonun diğer üyelerinin seçiminden etkilenmez, yani her seçim, tamamen bağımsızdır (Cohen ve diğ., 2007). Evren çok büyükse, basit seçkisiz örnekleme yöntemi, hedef evreni temsil eden bir örneklem elde etmek için tasarlanmış en iyi yoldur (Fraenkel ve diğ. 2012). Bu çalışmanın hedef evreni Orta Anadolu'da yer alan Eğitim Fakültelerinde öğrenim görmekte olan fen ve sınıf öğretmeni adaylarından oluşmaktadır. Örneklemi ise belirtilen hedef evren içerisinde bulunan farklı üniversitelerin Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği bölümleri 3. ve 4. sınıfında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem demografik özellikleri Tablo 3.1'de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin betimsel analiz

| Demografik Özellikler | | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Bölüm | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 121 | 49,6 |
| | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 50,4 |
| Sınıf Düzeyi | 3.Sınıf | 128 | 52,5 |
| | 4.Sınıf | 116 | 47,5 |
| Cinsiyet | Erkek | 36 | 14,8 |
| | Kadın | 208 | 85,2 |
| Aile Yapısı | Otoriter | 44 | 18,0 |
| | Demokratik | 87 | 35,7 |
| | İlgisiz | 5 | 2,0 |
| | Aşırı İlgili | 8 | 3,3 |
| | Koruyucu | 100 | 41,0 |
| | Bireysel Özellik | Kendine Güvenen | 25 |
| Girişken | | 23 | 9,4 |
| Risk Alabilen | | 9 | 3,7 |
| Sorumluluk Alabilen | | 52 | 21,3 |
| Yeni Fikirlerle Açık | | 13 | 5,3 |
| İnsancıl | | 61 | 25,0 |
| Sorgulayıcı | | 12 | 4,9 |
| Yaratıcı | | 13 | 5,3 |
| Eleştirel Düşünen | | 36 | 14,8 |
| Öğretmenliği Tercih Nedeni | Öğretmen Olmak İstediyim İçin | 182 | 74,6 |
| | Ailem İstediyi İçin | 26 | 10,7 |
| | İşsiz Kalmamak İçin | 31 | 12,7 |
| | Diğer... | 5 | 2,0 |

Tablo 3.1’i incelediğimizde araştırmanın örneklemini fen bilgisi (f=121) ve sınıf öğretmenliği (f=123) olmak üzere iki farklı bölümde öğrenim görmekte olan 244 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu öğretmen adayları üçüncü (f=128) ve dördüncü (f=116) sınıfta öğrenim görmektedir. Öğretmen adaylarının %14,8’i erkek (f=36) ve %85,2’si kadın (f=208) adaylardan oluşmaktadır. Literatürde (Dockers, 2010; Balbağ ve Aynur, 2010) daha az katılımcı ile gerçekleştirilen tarama çalışmaları bulunmaktadır. Dockers (2010) doktora tezinde, öğretmenlerin sorgulama öğretimi ile ilgili tutum ve inançları ve sınıflarında bir model olarak sorgulama yönteminde algılanan engelleri incelemiştir. Bu çalışma tarama araştırması kapsamında toplamda 107 (yaklaşık olarak %30 erkek ve %70 kadın) fen öğretmeni ile yapılmıştır. Balbağ ve Aynur (2010) tarafından yapılan tarama çalışmasında da toplam 160 (14 erkek; 146 kadın) fen öğretmen adayı ile sorgulama becerilerini etkileyen değişkeler incelenmiştir. Öğretmen adaylarının aile yapıları ile ilgili olarak %41 oranında (f=100) *koruyucu* yapıya sahiptir. Öğretmen adayları bireysel özellik bakımında %25’lik bir oranla (f=61) *insancıl* özellikte bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. Öğretmenlik mesleği tercih nedeninde ise öğretmen adaylarının %74,6’sının (f=182) *öğretmen olmak istedikleri*

için tercih ettikleri görülmektedir. Genel olarak öğretmen adaylarının yaşları 18-35 arasındadır (\bar{x} =21,32; Ss=1,544). Genel akademik not ortalamaları ise 4,00'lük sistem üzerinde en düşük 2,00 ve en yüksek 3,76 olarak belirlenmiştir (\bar{x} =3,10; Ss=,303). Öğretmen adaylarının aile yapılarına ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Öğretmen adaylarının aile yapısına ilişkin betimsel analiz

| Aile Yapısı | | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------|-------------------------|-------------|-----------|
| Anne Eğitim Durumu | Okur-yazar değil | 16 | 6,6 |
| | İlköğretim | 165 | 67,6 |
| | Lise | 44 | 18,0 |
| | Üniversite | 19 | 7,8 |
| Baba Eğitim Durumu | İlköğretim | 128 | 52,5 |
| | Lise | 72 | 29,5 |
| | Üniversite | 39 | 16,0 |
| | Yüksek Lisans / Doktora | 5 | 2,0 |
| Baba Mesleği | Memur | 37 | 15,2 |
| | İşçi | 47 | 19,3 |
| | Emekli | 55 | 22,5 |
| | Esnaf | 31 | 12,7 |
| | Serbest Meslek | 40 | 16,4 |
| | Çiftçi | 25 | 10,2 |
| | Diğer... | 9 | 3,7 |

Tablo 3.2 incelendiğinde öğretmen adaylarının aile yapılarına ilişkin; anne eğitim durumu en yüksek oranla *ilköğretim* (f=165; %67,6) en düşük oran ile *okur-yazar* olmadıkları görülmektedir (f=16; %6,6). Öğretmen adaylarının baba eğitim durumu ise en yüksek oranda *ilköğretim* düzeyinde (f=128; %52,5) en düşük oranda ise *yüksek lisans ya da doktora* düzeyinde oldukları görülmüştür (f=5; %2). Öğretmen adaylarının baba mesleğine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise en yüksek oranla *emekli* oldukları (f=55; %22,5) ve en düşük oranda ise diğer meslek gruplarına sahip oldukları görülmektedir (f=9; %3,7). Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin görüşleri

| | | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|--------|-------------|-----------|
| Üniversite döneminde alınan eğitim sorgulama becerilerini geliştirmektedir. | Evet | 122 | 50,0 |
| | Kısmen | 106 | 43,4 |
| | Hayır | 16 | 6,6 |
| Sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin ders/eğitim aldım. | Evet | 131 | 53,7 |
| | Hayır | 113 | 46,3 |
| Sorgulamaya becerilerine yönelik bir dersin verilmesi faydalı olacaktır. | Evet | 234 | 95,9 |
| | Hayır | 10 | 4,1 |

Tablo 3.3 incelendiğinde öğretmen adaylarının, üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna göre %50 oranında fayda sağladığı inancına sahip oldukları görülmektedir (f=122). Öğretmen adayları sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili ders ya da eğitim alıp-almama durumlarına yönelik *evet* cevabı ile %53,7'lik bir katılım göstermişlerdir (f=131). Ayrıca öğretmen adaylarının tamamına yakını sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik bir dersin verilmesinin faydalı olacağını düşünmektedir (f=234; %95,9). Öğretmen adaylarının, aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirdiğine, daha iyi bir gelişim için sorgulama odaklı bir dersin olmasının faydalı olacağına inandıkları söylenebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanabilecek engellere inançları ve bu engellerin kaynağını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çerçevede çalışmada; (i) kişisel bilgi formu, (ii) sorgulama becerileri ölçeği, (iii) fen öğretimi yeterlik inancı ölçeği ve (iv) sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ölçeği kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Literatürlerin (Aldan Karademir, 2013; Durmuş, 2012; Gerçek, Yılmaz, Köseoğlu ve Soran, 2006; Özenoğlu Kiremit, 2006; Yılmaz ve Karamustafaoğlu, 2015) incelenmesiyle Kişisel Bilgi Formu için bir taslak form hazırlanmıştır. Daha sonra bu taslak form gözden geçirilerek son hali verilmiş ve Kişisel Bilgi Formuna cinsiyet, yaş, genel akademik not ortalaması, sınıf düzeyi, öğrenim gördüğü bölüm, aile yapısı, bireysel özellikler, öğretmenliği tercih nedeni, anne-baba eğitim durumu ve baba mesleği gibi değişkenler dahil edilmiştir. Ayrıca Kişisel Bilgi Formuna öğretmen adaylarının sorgulamaya ilişkin görüşlerini tespit edebilmek için aşağıdaki 3 soru eklenmiştir. Bunlar;

1. Üniversitede aldığınız eğitimin sorgulama becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? (Evet, kısmen veya hayır)
2. Sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkında üniversitede eğitim ya da ders aldınız mı? (Evet veya hayır)

3. Üniversitenizde sorgulama becerilerinizi geliştirmeye yönelik bir ders olması sizce faydalı olur muydu? (Evet veya hayır)

3.3.2. Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik yeterlik inanç düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan “*Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği*” Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek iki faktörden (*kişisel fen öğretimi yeterliği ve sonuç beklentisi*) oluşmaktadır. Bu ölçekten alınan yüksek puanlar, öğretmenin etkili fen öğretiminin öğrencilerin feni öğrenmesine yardımcı olacağına yönelik güçlü inanca işaret etmektedir (Lumpe ve diğ. 2000). Bu ölçek beşli likert tipi bir ölçme aracı olup 23 madde ve 2 faktörden oluşmaktadır. Kişisel Fen Öğretimi Yeterliği 13 madde ve Sonuç Beklentisi ise 10 madde içermektedir. Bu ölçeği oluşturan Kişisel Fen Öğretimi Yeterliği ($\alpha=,89$) ve Sonuç Beklentisi ($\alpha=,76$) faktörleri geçerli ve güvenilirdir (Enochs ve Riggs, 1990).

Bu ölçek Tekkaya ve diğerleri (2004) tarafından “*Fen Öğretimi Yeterlik İnancı*” (FÖYİ) olarak Türkçe’ye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışmasında yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin orijinalliği korunmuştur. Uyarlanan bu ölçek iki faktör [Sonuç Beklentisi (8 olumlu ve 2 olumsuz madde) ve Kişisel Fen Öğretimi Yeterliği (5 olumlu ve 8 olumsuz madde)] ve 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılıyorum=5” ile “Kesinlikle Katılmıyorum=1” arasında değişen beşli likert tipindedir. Ölçeğin Türkçe’ye uyarlanması ile güvenilirlik analizleri alt faktörler için sırasıyla ,84 ve ,76 olarak hesaplanmıştır (Tekkaya ve diğ., 2004).

Araştırmacı tarafından, veri toplama sürecine geçilmeden önce FÖYİ ölçme aracının pilot çalışması yeniden yapılmıştır. Bu ölçeğin çalışma grubuna uygunluğunu belirlemek için ölçeğe ilişkin uzman görüşleri alınarak dil ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Ölçme aracının güvenilirlik çalışmaları için Orta Anadolu Üniversitelerinde öğrenim görmekte olan toplam 186 fen ve sınıf öğretmeni adayına ölçeğin ön uygulaması yapılmıştır. Ölçek madde toplam puan sıralamasına göre, alt %27’lik ve üst %27’lik gruplar oluşturularak, her bir madde ve alt faktörler için farkların anlamlılığı t-testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca madde-toplam korelasyonları kullanılarak ölçek maddelerinin güvenilirliği ve Cronbach Alfa kullanılarak testin güvenilirliği kontrol edilmiştir.

FÖYİ ölçeğini cevaplayanların toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt grup ve %27'lik üst grubun madde ortalama puanları için t-testi analiz sonuçları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. FÖYİ ölçeği toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi

| Faktör | Madde | Grup | N | \bar{x} | Ss | t | p |
|------------------|----------|----------|-------|-----------|-------|--------|--------|
| Sonuç Beklentisi | M-1 | Alt Grup | 50 | 2,880 | ,917 | 4,617 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 3,800 | 1,069 | | |
| | M-5 | Alt Grup | 50 | 3,280 | ,858 | 6,187 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 4,300 | ,788 | | |
| | M-8 | Alt Grup | 50 | 3,240 | ,893 | 5,013 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 4,080 | ,778 | | |
| | M-9 | Alt Grup | 50 | 3,680 | ,890 | 7,185 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 4,700 | ,462 | | |
| | M-10 | Alt Grup | 50 | 3,220 | ,974 | 2,202 | ,030* |
| | | Üst Grup | 50 | 3,660 | 1,022 | | |
| | M-11 | Alt Grup | 50 | 2,980 | ,914 | 7,233 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 4,080 | ,565 | | |
| | M-13 | Alt Grup | 50 | 2,680 | ,978 | 1,341 | ,183 |
| | | Üst Grup | 50 | 2,960 | 1,105 | | |
| | M-14 | Alt Grup | 50 | 2,600 | ,832 | 4,273 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 3,360 | ,942 | | |
| | M-15 | Alt Grup | 50 | 3,340 | ,847 | 6,043 | ,000** |
| | | Üst Grup | 50 | 4,240 | ,624 | | |
| M-23 | Alt Grup | 50 | 2,920 | ,829 | 6,699 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,000 | ,782 | | | |
| M-2 | Alt Grup | 50 | 3,400 | ,857 | 7,379 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,480 | ,579 | | | |
| M-3 | Alt Grup | 50 | 3,740 | ,694 | 7,921 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,680 | ,471 | | | |
| M-4 | Alt Grup | 50 | 2,900 | ,762 | 8,736 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,120 | ,627 | | | |
| M-6 | Alt Grup | 50 | 3,660 | ,847 | 5,419 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,520 | ,735 | | | |
| M-7 | Alt Grup | 50 | 3,880 | ,689 | 5,999 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,700 | ,677 | | | |
| M-12 | Alt Grup | 50 | 3,120 | ,798 | 8,240 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,260 | ,564 | | | |
| M-16 | Alt Grup | 50 | 3,240 | ,686 | 8,573 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,340 | ,592 | | | |
| M-17 | Alt Grup | 50 | 3,300 | ,646 | 8,137 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,300 | ,580 | | | |
| M-18 | Alt Grup | 50 | 2,960 | ,968 | 7,044 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,200 | ,782 | | | |
| M-19 | Alt Grup | 50 | 3,240 | 1,116 | 4,037 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,120 | 1,062 | | | |
| M-20 | Alt Grup | 50 | 3,580 | ,758 | 5,990 | ,000** | |
| | Üst Grup | 50 | 4,440 | ,674 | | | |

| | | | | | | |
|------|----------|----|-------|------|-------|--------|
| M-21 | Alt Grup | 50 | 3,720 | ,990 | 4,191 | ,000** |
| | Üst Grup | 50 | 4,480 | ,814 | | |
| M-22 | Alt Grup | 50 | 3,280 | ,809 | 5,089 | ,000** |
| | Üst Grup | 50 | 4,200 | ,989 | | |

N=186, N₁=N₂=50

*p < 0,05 için anlamlı değer.

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.4'te yer alan madde analizi sonuçlarında *sonuç beklentisi* alt faktöründe yer alan "Fen dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir" maddesinin (M-13) alt ve üst grup öğretmen adaylarının inançlarını ayırt etmediği görülmüştür (t=1,341; p=,183>,05). *Kişisel fen öğretimi yeterliği* faktöründeki tüm maddelerin yüksek özyeterlik inancına sahip öğretmen adayları ile düşük özyeterlik inancına sahip öğretmen adaylarını ayırt etmede yeterli olduğu görülmektedir (p<,01). Madde analizi sonucunda bu maddenin (M-13) ölçme aracından çıkarılması gerekmektedir. Yapılan madde analizi sonucunda madde-toplam korelasyonları kullanılarak, FÖYİ maddelerinin güvenilirlikleri incelenmiştir. Bu ölçeğe ait madde-toplam korelasyon analizi sonuçları Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. FÖYİ madde-toplam korelasyon analizi

| Faktörler | Madde | Madde Toplam Korelasyon | t |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|
| Sonuç Beklentisi | M-1 | ,333** | 4,617 |
| | M-5 | ,487** | 6,187 |
| | M-8 | ,369** | 5,013 |
| | M-9 | ,573** | 7,185 |
| | M-10 | ,258* | 2,202 |
| | M-11 | ,476** | 7,233 |
| | M-13 | ,116 | 1,341 |
| | M-14 | ,389** | 4,273 |
| | M-15 | ,504** | 6,043 |
| | M-23 | ,472** | 6,699 |
| | Kişisel Fen Öğretimi Yeterliği | M-2 | ,540** |
| M-3 | | ,515** | 7,921 |
| M-4 | | ,588** | 8,736 |
| M-6 | | ,527** | 5,419 |
| M-7 | | ,545** | 5,999 |
| M-12 | | ,510** | 8,240 |
| M-16 | | ,570** | 8,573 |
| M-17 | | ,581** | 8,137 |
| M-18 | | ,539** | 7,044 |
| M-19 | | ,333** | 4,037 |
| M-20 | | ,524** | 5,990 |
| M-21 | ,394** | 4,191 | |
| M-22 | ,393** | 5,089 | |

N=186, N₁=N₂=50

*p < 0,05 için anlamlı değer. **p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.5 incelendiğinde, *sonuç beklentisi* faktörüne ait “Fen dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir” maddesi (M-13) madde-toplam korelasyon değerinin çok düşük olduğu görülmektedir ($r=.116$). Benzer şekilde bir önceki madde ayırt edicilik tablosunda da bu maddeye ilişkin ayırt ediciliğin olmadığı görülmüştür. Madde-toplam korelasyon katsayıları $r \geq .40$ için ‘çok iyi’ derecede; $.30 \leq r \leq .39$ için ‘iyi’ derecede; $.20 \leq r \leq .29$ için gerekli görülmesi durumunda veya düzeltildikten sonra ‘kullanılabilir’; $r \leq .19$ için ölçekten çıkarılması gereken madde olarak sınıflandırılmıştır (Büyüköztürk, 2009; Kalaycı, 2010). Madde-toplam korelasyon analizi ve madde ayırt edicilik analizleri sonucunda bu madde (M-13) ölçme aracından çıkarılmıştır. Ölçme aracında toplam madde sayısı 22’ye düşmüştür. Bu maddenin çıkarılması ile sonuç beklentisi faktöründeki bütün maddelerin madde-toplam korelasyon değerinin ,258 ile ,573 arasında olduğu görülmektedir. Kişisel fen öğretimi yeterliği faktörüne ait maddelerin madde-toplam korelasyon değerlerinin ise ,333 ile ,588 arasında olduğu görülmektedir. Madde-toplam korelasyonu $r \geq .30$ olduğu için maddelerin bireyleri ayırt etme derecesinin *iyi* olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2012).

FÖYİ ölçeği ve alt faktörlerine ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6. FÖYİ ölçeği ve alt faktörlerine ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları

| Faktörler | Cronbach Alpha | Madde Sayısı |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Sonuç Beklentisi | ,739 | 9 (M-13 çıkarıldı) |
| Kişisel Fen Öğretimi Yeterliği | ,829 | 13 |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) | ,817 | 22 |

Tablo 3.6’deki veriler incelendiğinde, *fen öğretimi yeterlik inancı* ölçeğinden bir maddenin (13. madde) çıkarılması sonucu kalan toplam 22 maddeye göre ölçeğin Cronbach Alpha değeri ,817 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerinden *sonuç beklentisi* faktörü (9 madde) için Cronbach Alpha ,739 ve *kişisel fen öğretimi yeterliği* faktörü (13 madde) için ise ,829 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenirlik katsayıları FÖYİ ölçeğindeki maddelerin, birbiri ile tutarlı olduğu ve ölçülmek istenen davranışı ölçebileceği şeklinde yorumlanabilir. Güvenirlik katsayısının ,70 ve daha fazla olması test puanlarının güvenirliği için yeterlidir (Cohen, 1977; Field, 2009). Elde edilen değerlere bakıldığında bu ölçeğin güvenilir olduğunu görülmektedir. Bu çerçevede, FÖYİ ölçme aracı 22 maddelik 2 faktörlü haliyle veri toplamak için kullanılmıştır.

3.3.3. Sorgulama Becerileri Ölçeği

Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri düzeylerini belirlemek amacıyla “Sorgulama Becerileri Ölçeği” (SBÖ) ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek üç faktörden (*bilgi edinme, bilgiyi kontrol etme ve özgüven*) oluşmaktadır. Sorgulama Becerileri Ölçeği Aldan Karademir ve Saracaloğlu (2013) tarafından geliştirilmiştir. Alan yazın taraması sonucu oluşturulan denemelik forma farklı eğitim alanındaki 18 öğretim görevlisinden maddelerin içeriği, ifadelerin anlaşılır olup olmamasına ilişkin görüşler alınmıştır. Dönütler doğrultusunda son şekli verilen form bir örnekleme uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre, dağılımın normalliği göz önüne alınarak faktör analizine geçilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda ölçme aracı üç faktörlü (*bilgi edinme, bilgiyi kontrol etme ve özgüven*) ve 14 maddeden oluşmuştur. Ölçekte yer alan 3 faktörün açıkladıkları toplam varyans %51,98 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları “Bilgi Edinme” için ,76; “Bilgiyi Kontrol Etme” için ,66 ve “Özgüven” için ,82 iken ölçeğin geneli için ise ,82 olarak bulunmuştur (Aldan Karademir ve Saracaloğlu, 2013).

Araştırmacı tarafından, veri toplama sürecine geçilmeden önce SBÖ ölçme aracının pilot çalışması yapılmıştır. Ölçme aracının güvenilirlik çalışmaları için Orta Anadolu’da öğrenim görmekte olan fen ve sınıf öğretmeni adaylarından toplam 188 öğretmen adayına ölçeğin ön uygulaması yapılmıştır. Ölçeğin madde toplam puan sıralamasına göre, alt %27’lik ve üst %27’lik gruplar oluşturularak, her bir madde ve alt faktörler için farkların anlamlılığı t-testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca madde-toplam korelasyonları kullanılarak ölçek maddelerinin güvenilirliği ve Cronbach Alfa kullanılarak ölçeğin güvenilirliği kontrol edilmiştir. SBÖ’yü cevaplayanların toplam puan sıralamasına göre %27’lik alt grup ve %27’lik üst grubun madde ortalama puanları için t-testi analiz sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. SBÖ toplam puan sıralamasına göre %27’lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi

| Faktör | Madde | Grup | N | \bar{x} | Ss | t | p |
|--------------|-------|----------|----|-----------|------|-------|--------|
| Bilgi Edinme | M-1 | Alt Grup | 51 | 3,333 | ,930 | 5,140 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,235 | ,838 | | |
| | M-2 | Alt Grup | 51 | 3,627 | ,662 | 8,680 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,627 | ,488 | | |
| | M-3 | Alt Grup | 51 | 3,666 | ,711 | 8,339 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,666 | ,476 | | |
| | M-4 | Alt Grup | 51 | 3,823 | ,740 | 7,641 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,745 | ,440 | | |
| | M-5 | Alt Grup | 51 | 3,451 | ,965 | 9,240 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,803 | ,400 | | |

| | | | | | | | |
|----------------------|----------|----------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Bilgiyi Kontrol Etme | M-6 | Alt Grup | 51 | 3,980 | ,647 | 7,735 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,843 | ,463 | | |
| | M-7 | Alt Grup | 51 | 3,156 | ,731 | 10,763 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,588 | ,605 | | |
| | M-8 | Alt Grup | 51 | 2,784 | ,807 | 13,290 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,588 | ,535 | | |
| | M-9 | Alt Grup | 51 | 2,411 | ,779 | 9,723 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,058 | ,925 | | |
| | M-10 | Alt Grup | 51 | 2,745 | ,844 | 10,075 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,294 | ,701 | | |
| M-11 | Alt Grup | 51 | 2,745 | ,890 | 9,666 | ,000** | |
| | Üst Grup | 51 | 4,274 | ,695 | | | |
| Özgüven | M-12 | Alt Grup | 51 | 2,352 | ,976 | 10,397 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,254 | ,868 | | |
| | M-13 | Alt Grup | 51 | 2,411 | ,898 | 10,123 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,215 | ,901 | | |
| | M-14 | Alt Grup | 51 | 2,451 | ,901 | 10,412 | ,000** |
| | | Üst Grup | 51 | 4,215 | ,807 | | |

N=188, N₁=N₂=51

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.7 incelendiğinde sorgulama becerileri ölçeğini oluşturan faktörlere (bilgi edinme, bilgiyi kontrol etme ve özgüven) ait tüm maddelerin, düşük sorgulama becerilerine sahip öğretmen adayları ile yüksek sorgulama becerilerine sahip öğretmen adaylarını ayırt etmede etkili olduğu görülmektedir (p<,01). Bu çerçevede ölçek maddelerinin tamamının ayırt edici olduğu söylenebilir. Yapılan madde analizi sonucunda madde-toplam korelasyonları kullanılarak, SBÖ maddelerinin güvenilirlikleri incelenmiştir. Bu ölçeğe ait madde-toplam korelasyon analizi sonuçları Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8. SBÖ madde-toplam korelasyon analizi

| Faktör | Madde | Madde Toplam Korelasyon | t |
|----------------------|-------|-------------------------|--------|
| Bilgi Edinme | M-1 | ,410** | 5,140 |
| | M-2 | ,642** | 8,680 |
| | M-3 | ,530** | 8,339 |
| | M-4 | ,612** | 7,641 |
| | M-5 | ,610** | 9,240 |
| | M-6 | ,475** | 7,735 |
| Bilgiyi Kontrol Etme | M-7 | ,707** | 10,763 |
| | M-8 | ,802** | 13,290 |
| | M-9 | ,643** | 9,723 |
| | M-10 | ,636** | 10,075 |
| | M-11 | ,663** | 9,666 |
| Özgüven | M-12 | ,686** | 10,397 |
| | M-13 | ,714** | 10,123 |
| | M-14 | ,675** | 10,412 |

N=188; N₁=N₂=51

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.8 incelendiğinde ölçeğin tüm maddeler için madde-toplam korelasyon değerleri ,410 ile ,802 arasındadır. *Bilgi edinme* faktörüne ait maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin ,410 ile ,642 arasında olduğu, *bilgiyi kontrol etme* faktörüne ait maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin ,636 ile ,802 arasında olduğu ve *özgüven* faktörüne ait maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin ise ,675 ile ,714 arasında olduğu görülmektedir. Madde-toplam korelasyonu $,40 \leq r$ olduğu için ölçeği oluşturan maddelere ilişkin madde-toplam korelasyonlarının “çok iyi” düzeyde olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2009; Kalaycı, 2010).

SBÖ ve alt faktörlerine (bilgi edinme, bilgiyi kontrol etme ve özgüven) ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Sorgulama becerileri ve alt faktörlere ilişkin Cronbach Alfa analiz sonuçları

| Faktörler | Cronbach Alpha | Madde Sayısı |
|----------------------|----------------|--------------|
| Bilgi Edinme | ,740 | 6 |
| Bilgiyi Kontrol Etme | ,843 | 5 |
| Özgüven | ,907 | 3 |
| Sorgulama Becerileri | ,880 | 14 |

Tablo 3.9’deki verilere bakıldığında, *sorgulama becerileri* ölçeğinin Cronbach Alpha değeri ,880 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerinden *bilgi edinme* faktörü (6 madde) için Cronbach Alpha ,740; *bilgiyi kontrol etme* faktörü (5 madde) için Cronbach Alpha ,843; *özgüven* faktörü (3 madde) için ise Cronbach Alpha ,907 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenilirlik katsayıları sorgulama becerileri ölçeğindeki maddelerin, birbiri ile tutarlı olduğu ve ölçülmek istenen becerilere yönelik inançları ölçebileceği şeklinde yorumlanabilir. Güvenirlik katsayısının ,70 ve daha fazla olması test puanlarının güvenilirliği için yeterlidir (Cohen, 1977; Field, 2009). Elde edilen değerlere bakıldığında bu ölçeğin güvenilir olduğunu görülmektedir. Bu çerçevede, SBÖ ölçeği orijinal halinde olduğu gibi 3 faktörlü 14 maddelik haliyle veri toplamak amacıyla kullanılmıştır.

3.3.4. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği

Öğretmen adaylarının, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarını belirlemek amacıyla kullanılan “*Sorgulama Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği*” (SDFÖYE) Dockers (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek iki faktörden (*Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller ve Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller*) ve 18 maddeden oluşmaktadır. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller, öğretmen adaylarının fen öğretiminde sorgulama

yöntemini uygulamada bilgi, deneyim ve yeteneklerinin yeterliliğine dair kendi inançlarından kaynaklanan engellerdir. Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller ise yöntemin özellikleri, malzeme ve kaynak desteği, müfredat beklentileri ve öğrencilerin yönetime uygunluğu ile ilgili inançlarından kaynaklanan engellerdir. Bu ölçekteki düşük puanlar, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğretmenlerin fen öğretme ve öğrenme yeteneklerine güvendiğini, bir engel olduğuna inanmadıklarını gösterir (Dockers, 2010).

Sorgulamaya Dayalı Öğretime Yönelik İnanç Ölçeği (SÖYİ), [Teacher Attitudes and Beliefs about Science Inquiry Questionnaire (BITLQ)] Dockers (2010) tarafından öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretime yönelik inançlarını, tutumlarını ve algıladıkları engellerle ilgili inançlarını ölçmek için geliştirilmiştir. SÖYİ iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Sorgulamanın Özellikleri bölümü, 3 faktör (*bildirilen önem, bildirilen öğretim stili ve bildirilen öğrenme deneyimleri*) ve 28 maddeden oluşmaktadır. İkinci bölüm ise SDFÖYE ölçeği, 3 faktör (öğretmen engelleri, bölge engelleri ve yöntemsel engeller) ve 20 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları “Bildirilen Önem” için ,93; “Bildirilen Öğretim Stili” için ,91 ve “Bildirilen Öğrenme Deneyimleri” için ,95 iken SDFÖYE ölçeği geneli için ,78 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayıları ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir (Dockers, 2010).

Sorgulamaya Dayalı Öğretime Yönelik İnanç Ölçeği” Kocagül Sağlam ve Şahin (2016) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışmasında ilk bölüm için yapılan faktör analizi sonucunda iki madde (orjinal ölçekteki 17. ve 23. madde) madde-toplam korelasyonu katsayıları $r \leq ,20$ ’den düşük olduğu için çıkarılmıştır. Yapılan analizler sonucu 26 maddeden oluşan birinci bölüm “Sorgulamanın Özellikleri” olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin bu bölümü 3 alt boyuttan oluşmaktadır ve her alt boyut 3’lü likert tipindedir. Güvenirlik analizleri sonucunda bu tek faktörlü bölüm için Cronbach Alpha katsayısı ,83 olarak hesaplanmıştır. SDFÖYE ölçeği, faktör analizi sonucunda 2 faktör [Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller (10 madde) ve Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller (8 madde)] ve 18 madde olarak uyarlanmıştır. Ölçek maddeleri beşli likert tipindedir. Ölçeğin Türkçe’ye uyarlanması ile güvenilirlik analizleri alt faktörler için sırasıyla ,80 ve ,70 olarak bulunmuştur. Ölçek geneli için ise ,83 olarak hesaplanmıştır (Kocagül Sağlam ve Şahin, 2016).

Araştırmacı tarafından, veri toplama sürecine geçilmeden önce SDFÖYE ölçme aracının pilot çalışması yeniden yapılmıştır. Bu ölçeğin çalışma grubuna uygunluğunu belirlemek

için ölçeğe ilişkin uzman görüşleri alınarak dil ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Ölçme aracının güvenilirlik çalışmaları için Orta Anadolu’da Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan toplam 193 öğretmen adayına ölçeğin ön uygulaması yapılmıştır. Ölçeğin madde-toplam puan sıralamasına göre, alt %27’lik ve üst %27’lik gruplar oluşturularak, her bir madde ve alt faktörler için farkların anlamlılığı t-testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca madde-toplam korelasyonları kullanılarak ölçek maddelerinin güvenilirliği ve Cronbach Alfa kullanılarak testin güvenilirliği kontrol edilmiştir. SDFÖYE ölçeğini cevaplayanların toplam puan sıralamasına göre %27’lik alt grup ve %27’lik üst grubun madde ortalama puanları için t-testi analiz sonuçları Tablo 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.10. SDFÖYE ölçeği toplam puan sıralamasına göre %27’lik alt ve üst gruplarının ortalama puanları için t-testi analizi

| Faktör | Madde | Grup | N | \bar{x} | Ss | t | p |
|--|----------|----------|-------|-----------|--------|--------|--------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | M-4 | Alt Grup | 52 | 1,653 | ,682 | 7,809 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 2,865 | ,886 | | |
| | M-5 | Alt Grup | 52 | 1,980 | ,610 | 8,174 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,173 | ,856 | | |
| | M-6 | Alt Grup | 52 | 1,884 | ,704 | 7,369 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,211 | 1,090 | | |
| | M-7 | Alt Grup | 52 | 1,750 | ,555 | 9,243 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,326 | 1,097 | | |
| | M-8 | Alt Grup | 52 | 2,596 | ,913 | 5,999 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,538 | ,670 | | |
| | M-9 | Alt Grup | 52 | 1,596 | ,798 | 4,531 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 2,500 | 1,196 | | |
| | M-15 | Alt Grup | 52 | 1,980 | ,641 | 8,623 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,269 | ,865 | | |
| M-16 | Alt Grup | 52 | 1,884 | ,615 | 13,768 | ,000** | |
| | Üst Grup | 52 | 3,673 | ,706 | | | |
| N-18 | Alt Grup | 52 | 2,115 | ,963 | 7,210 | ,000** | |
| | Üst Grup | 52 | 3,557 | 1,074 | | | |
| M-19 | Alt Grup | 52 | 1,903 | ,664 | 8,782 | ,000** | |
| | Üst Grup | 52 | 3,480 | 1,111 | | | |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | M-1 | Alt Grup | 52 | 3,423 | 1,072 | 4,436 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 4,230 | ,757 | | |
| | M-3 | Alt Grup | 52 | 3,057 | ,958 | 3,264 | ,001** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,673 | ,964 | | |
| | M-10 | Alt Grup | 52 | 2,442 | ,978 | 7,323 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,750 | ,837 | | |
| | M-11 | Alt Grup | 52 | 2,538 | 1,018 | 4,862 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,519 | 1,038 | | |
| | M-12 | Alt Grup | 52 | 2,288 | ,870 | 9,846 | ,000** |
| | | Üst Grup | 52 | 3,730 | ,597 | | |
| M-14 | Alt Grup | 52 | 2,634 | ,863 | 9,090 | ,000** | |
| | Üst Grup | 52 | 3,942 | ,574 | | | |

| | | | | | | |
|------|----------|----|-------|------|-------|--------|
| M-17 | Alt Grup | 52 | 2,557 | ,802 | 9,000 | ,000** |
| | Üst Grup | 52 | 3,769 | ,546 | | |
| M-20 | Alt Grup | 52 | 2,788 | ,914 | 8,136 | ,000** |
| | Üst Grup | 52 | 4,038 | ,625 | | |

N=193, N₁=N₂=52;

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.10 incelendiğinde SDFÖYE ölçeğini oluşturan faktörlere (pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller ve yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller) ait tüm maddelerin, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde düşük engel inancına sahip öğretmen adayları ile yüksek engel inancına sahip öğretmen adaylarını ayırt etmede etkili olduğu söylenebilir (p<,01).

Yapılan madde analizi sonucunda madde-toplam korelasyonları kullanılarak, SDFÖYE ölçeği maddelerinin güvenilirlikleri incelenmiştir. Bu ölçeğe ait madde-toplam korelasyon analizi sonuçları Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. SDFÖYE madde-toplam korelasyon analizi

| Faktör | Madde | Madde Toplam Korelasyon | t |
|--|-------|-------------------------|--------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | M-4 | ,562** | 7,809 |
| | M-5 | ,549** | 8,174 |
| | M-6 | ,532** | 7,369 |
| | M-7 | ,587** | 9,243 |
| | M-8 | ,478** | 5,999 |
| | M-9 | ,391** | 4,531 |
| | M-15 | ,635** | 8,623 |
| | M-16 | ,740** | 13,768 |
| | M-18 | ,535** | 7,210 |
| | M-19 | ,608** | 8,782 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | M-1 | ,338** | 4,436 |
| | M-3 | ,333** | 3,264 |
| | M-10 | ,544* | 7,323 |
| | M-11 | ,365** | 4,862 |
| | M-12 | ,564** | 9,846 |
| | M-14 | ,541** | 9,090 |
| | M-17 | ,525** | 9,000 |
| | M-20 | ,492** | 8,136 |

N=193; N₁=N₂=52;

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 3.11 incelendiğinde ölçeğin tüm maddeleri için madde-toplam korelasyon değerlerinin ,333 ile ,740 arasında değiştiği görülmektedir. *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* faktörüne ait maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin ,391 ile ,740 arasında değiştiği ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller*

faktörüne ait maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin ,333 ile ,564 arasında



olduğu görülmektedir. Madde-toplam korelasyonu $r \geq,30$ olduğu için maddelerin bireyleri ayırt etme derecesinin *iyi* olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2012).

SDFÖYE ölçeği ve alt faktörlere (Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller ve Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller) ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12. SDFÖYE ve alt faktörlere ilişkin Cronbach Alpha analiz sonuçları

| Faktörler | Cronbach Alpha | Madde Sayısı |
|---|-----------------------|---------------------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | ,808 | 10 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | ,767 | 8 |
| Sorgulama Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | ,837 | 18 |

Tablo 3.12’deki verilere bakıldığında, SDFÖYE ölçeğinin Cronbach Alpha değeri ,837 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerinden pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller faktörü (10 madde) için Cronbach Alpha ,808 ve yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller faktörü (8 madde) için ,767 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenirlik katsayıları SDFÖYE ölçeğindeki maddelerin, birbiri ile tutarlı olduğu ve ölçülmek istenen algıları ölçebileceği şekilde yorumlanabilir. Güvenirlik katsayısının ,70 ve daha fazla olması test puanlarının güvenirliği için yeterlidir (Cohen, 1977; Field, 2009). Elde edilen değerlere bakıldığında bu ölçeğin güvenilir olduğunu görülmektedir. Bu çerçevede, SDFÖYE ölçeği Türkçe’ye uyarlama çalışmasında olduğu gibi 18 maddelik haliyle veri toplama sürecinde kullanılmıştır.

3.4 Verilerin Analizi

Tarama çalışmalarında veriler kalem-kâğıt anketleri, telefon görüşmeleri, yüz yüze görüşmeler ve web tabanlı anketler gibi çevrimiçi yöntemlerle toplanabilir (Muijs, 2004). Bu yöntemler arasında web tabanlı anketler daha fazla katılımcıya ulaşma potansiyeline sahiptir (Cohen ve diğ., 2007). İnternet tabanlı anketler, kalem-kâğıt tabanlı anketlerle aynı etik kurallara tabidir (Cohen ve diğ., 2007). İnternet tabanlı anketler daha fazla kolaylık, daha düşük maliyet, daha hızlı geri dönüş, taşınabilir cihazlarda uygulanma ve azaltılmış veri girişi gibi avantajlar sağlayabilir. Dezavantajları ise bilgisayarlar (veya cep telefonları) tarafından kolaylaştırılan hızlı yanıtlanma nedeniyle düşük yanıt oranlarını ve hatalı veri girişini içerebilir (Fraenkel ve diğ., 2012). Bu durumlar göz önüne alınarak internet tabanlı Google Forms uygulaması üzerinde ölçme aracı formu hazırlanmıştır. Formun ilk

bölümünde, kalem-kâğıt ölçeklerinde olduğu gibi katılımcıları çalışmanın amacı hakkında bilgilendirmek, verilerin gizliliğini onaylamak ve elde edilecek verilerin geçerliğinin arttırmak için kısa bir açıklamaya yer verilmiştir. Daha sonra ölçme araçları aynı forma (kâğıt formatında olduğu gibi) aktarılmıştır. Ölçme aracının katılımcılara ulaşmasını sağlamak için bir bağlantı oluşturulmuştur (<https://forms.gle/H6RGnVHuXeF9YGse8>). Bu bağlantı örnekleme yer alan öğretmen adaylarına iletilmiştir. Katılımcıların kendilerini rahat hissettikleri durumda ölçeği cevaplamalarını sağlamak amacıyla bir zaman kısıtlaması yapılmamıştır. Yeterli süre sonrasında katılımcılardan gelen veriler yine aynı uygulama üzerinden Microsoft Excel olarak alınmıştır.

Microsoft Excel formatında elde edilen araştırma verilerinin analizinde SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) programı kullanılmıştır. Verilerin analizinden önce toplanan verilerin normallik değerleri incelenmiştir. Veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği (i) çarpıklık ve basıklık değerleri, (ii) histogram grafiği ve (iii) *Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors)* analizleri yapılarak incelenmiştir (Büyüköztürk, 2012; Kalaycı, 2010). Veri sayısı 29 ve daha büyük ise Kolmogorov-Smirnov testi yapılabilir (Kalaycı, 2010). Verilerin çıkarımsal analizinden önce veri gruplarının normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için yapılan normallik varsayımlarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13. Normallik analiz sonuçları

| Değişkenler | \bar{x} | Ss | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov | |
|---|-----------|------|-----------|----------|--------------------|------|
| | | | | | Z | p |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı | 3,769 | ,350 | -,114 | ,085 | -,402 | ,688 |
| Sorgulama Becerileri | 3,744 | ,512 | -,014 | ,353 | -1,365 | ,172 |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller | 2,894 | ,465 | -,175 | ,132 | -,181 | ,857 |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

Tablo 3.13'te ölçme araçlarına ilişkin normallik değerleri incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değeri fen öğretimine yönelik inanç ölçeği için -,114 ve ,085; sorgulama becerilerine yönelik inanç ölçeği için -,014 ve ,353; sorgulamaya dayalı öğretimde yaşanan engeller için ise -,175 ve ,132 olduğu görülmektedir. Toplanan verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,50 ile +1,50 arasında olması verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Kolmogorov-Smirnov testi analiz sonuçlarına bakıldığında ise kullanılan ölçme araçları geneli için p değerinin anlamsız olduğu ve bu duruma bağlı olarak verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Toplanan verilerin betimsel analizinde standart sapma (Ss), aritmetik ortalama (\bar{x}), frekans (f) ve yüzde (%) değerleri kullanılmıştır. Cinsiyet, sınıf, bölüm değişkeni gibi ikili değişkenler için bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır. Yapılan t-testi analizleri sonrasında gruplar ya da değişkenler arasındaki farkın anlamlı çıkması durumunda *Cohen's d* etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan *Cohen's d* etki büyüklüğü değerleri ,01 (küçük), ,06 (orta) ve ,14 (büyük) aralıklarına göre tanımlanmıştır (Kalaycı, 2010). İkidenden fazla değişkenler için ise ANOVA analizi kullanılmıştır. Gruplar arası farkın anlamlı çıkması halinde ise η^2 (eta-kare) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Hesaplanan eta-kare (η^2) etki büyüklüğü değerleri ,01 (küçük), ,06 (orta) ve ,14 (büyük) aralıklarına göre tanımlanmıştır (Kalaycı, 2010). Korelasyon katsayısının büyüklüğü değerlerinin yorumlanmasında işaretine bakılmaksızın ,00-,30 (düşük), ,30-,70 (orta) ve ,70-1,00 (yüksek) değer aralıkları ilişkileri açıklamak için kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012).

Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, fen ğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen ğretiminde yaşanan engellere yönelik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için korelasyon analizi yapılmıştır. Hesaplanan ortalama değerlerin yorumlanmasında kesinlikle katılmıyorum (1,000-1,800), katılmıyorum (1,801-2,600), kararsızım (2,601-3,400), katılıyorum (3,401-4,200) ve kesinlikle katılıyorum (4,201-5,000) düzeyleri kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları, sorgulama becerileri inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançları üzerine elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Bu inançların betimsel analizleri ve bazı demografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları ile sorgulama becerilerine ilişkin inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma bulguları ölçme araçları göz önüne alınarak aşağıdaki başlıklar halinde verilmiştir.

4.1 Fen Öğretimi Yeterlik İnançlarına İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarına ilişkin her bir alt faktöre ait maddelerin betimsel analiz sonuçlarına Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de yer verilmiştir. Sonuç beklentisi faktörüne ait maddelerin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Sonuç Beklentisi faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|--|-----------|------|
| Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır. | 3,385 | ,980 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur. | 3,848 | ,819 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir. | 3,668 | ,836 |
| İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir. | 4,209 | ,655 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz. | 3,491 | ,900 |
| Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur. | 3,553 | ,846 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur. | 2,995 | ,904 |
| Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir. | 3,905 | ,687 |
| Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır. | 3,528 | ,848 |
| Sonuç Beklentisi | 3,620 | ,470 |

Tablo 4.1 incelendiğinde *sonuç beklentisi* faktörüne ilişkin öğretmen adaylarının genel olarak *katılıyorum* düzeyinde inanca sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x} = 3,620$; $Ss = 470$). Öğretmen adayları iyi bir öğretimle öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki yetersizliklerinin

üstesinden gelinebileceği inancı ile *kesinlikle katılıyorum* düzeyindedirler ($\bar{x} = 4,209$; $Ss = ,655$). Bu bulguya göre öğretmen adaylarının, her öğrencinin feni iyi bir öğretim süreci ile öğrenebileceğine inandıkları söylenebilir. Öte yandan öğretmen adayları öğrencilerin derslerde başarısız olmalarından genellikle öğretmenlerin sorumlu olduğuna yönelik inançları ise en düşük puan ortalaması ile *kararsızım* düzeyindedir ($\bar{x} = 2,995$; $Ss = ,904$).

Tablo 4.2. Özyeterlik faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|---|--------------|-------------|
| Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum. | 3,975 | ,753 |
| Ne kadar çok çaba harcasam da fen bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım. | 4,143 | ,725 |
| Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum. | 3,524 | ,818 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum. | 4,127 | ,705 |
| Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim. | 4,299 | ,676 |
| Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum. | 3,614 | ,763 |
| Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım. | 3,803 | ,727 |
| Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım. | 3,868 | ,634 |
| Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim. | 3,577 | ,915 |
| Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım. | 3,520 | 1,127 |
| Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem. | 4,024 | ,666 |
| Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım. | 4,274 | ,760 |
| Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum. | 3,586 | 1,000 |
| Özyeterlik | 3,872 | ,445 |

Tablo 4.2'ye göre öğretmen adaylarının *özyeterlik* faktöründe genel olarak *katılıyorum* düzeyinde inanca sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x} = 3,872$; $Ss = ,445$). Öğretmen adayları fen bilgisi dersini genel olarak etkili bir şekilde öğretemeyeceklerine olan inançları ile en yüksek düzeyde *kesinlikle katılıyorum* düzeyindedirler ($\bar{x} = 4,299$; $Ss = ,676$). Bu durumun nedeni olarak hala uzun ve gerçekçi bir sınıf deneyimi yaşamamaları gösterilebilir. Öte yandan öğretmen adaylarının eğer seçim hakları olsaydı okul müdürünü veya müfettişleri kendilerini değerlendirmesi için derslerine çağırılmayacaklarına yönelik inançları ile en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir ($\bar{x} = 3,520$; $Ss = 1,127$). Bu madde çerçevesinde öğretmen adaylarının bir otorite tarafından öğretim süreçlerinin denetlenmesinin istenmediği söylenebilir. Öğretmen adaylarının öğrenim görmekte olduğu bölüme göre fen öğretimi

Tablo 4.4 incelendiğinde fen öğretimi yeterlik inancının öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir biçimde farklılaşmadığı görülmüştür ($t=,592$; $p>,05$). Benzer şekilde, *sonuç beklentisi* ($t=1,415$; $p>,05$) ve *özyeterlik* ($t=,241$; $p>,05$) inançlarında da cinsiyet değişkenine bağlı olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bulgular hem erkek hem de kadın öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarının benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre fen öğretimi yeterlik inancı ve alt faktörlerine yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5. Fen öğretimi yeterlik inançlarının sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Sınıf Düzeyi | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d |
|--------------------------------------|--------------|-----|-----------|------|-------|-------|---------|
| Sonuç Beklentisi | 3.Sınıf | 128 | 3,599 | ,470 | ,727 | ,468 | - |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,643 | ,471 | | | |
| Özyeterlik | 3.Sınıf | 128 | 3,787 | ,393 | 3,194 | ,002* | ,408 |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,966 | ,480 | | | |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) | 3.Sınıf | 128 | 3,710 | ,314 | 2,788 | ,006* | ,357 |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,834 | ,377 | | | |

* $p < 0,05$ için anlamlı değer.

Tablo 4.5’te öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir şekilde fark oluştuğu ve bu farkın dördüncü sınıf öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir ($t=2,788$; $p<,05$; $d=,357$). Fen öğretimi yeterlik inancını oluşturan alt faktörler incelendiğinde, öğretmen adaylarının *özyeterlik* inançlarında da sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark oluştuğu ve yine bu farkın dördüncü sınıf öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir ($t=3,194$; $p<,05$; $d=,408$). Diğer bir alt faktör olan *sonuç beklentisi* inançlarında öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır ($t=,727$; $p>,05$). Öğretmen adaylarının, sınıf düzeyi değişkenine göre hem *özyeterlik* ($d=,408$) hem de genel fen öğretimi yeterlik inançlarında ($d=,357$) ortaya çıkan anlamlı farklara ilişkin etki büyüklüğünün *büyük* etki büyüklüğünde olduğu görülmüştür (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inancı ve alt faktörlerine ilişkin inançlarının bireysel özelliklerine göre yapılan betimsel analiz sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Fen öğretimi yeterlik inançlarının bireysel özelliklere göre betimsel analiz sonuçları

| | Bireysel Özellik | N | \bar{x} | Ss |
|--------------------------------------|-------------------------|----|-----------|------|
| Sonuç Beklentisi | Kendine Güvenen (a) | 25 | 3,440 | ,600 |
| | Girişken (b) | 23 | 3,555 | ,708 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 3,518 | ,272 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 3,638 | ,433 |
| | Yeni Fikirlere Açık (e) | 13 | 3,606 | ,535 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 3,750 | ,384 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 3,481 | ,565 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 3,649 | ,446 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 3,608 | ,309 |
| Özyeterlik | Kendine Güvenen (a) | 25 | 4,015 | ,502 |
| | Girişken (b) | 23 | 3,976 | ,440 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 3,871 | ,524 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 3,810 | ,404 |
| | Yeni Fikirlere Açık (e) | 13 | 4,201 | ,498 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 3,855 | ,465 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 3,923 | ,332 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 3,721 | ,369 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 3,743 | ,383 |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) | Kendine Güvenen (a) | 25 | 3,780 | ,437 |
| | Girişken (b) | 23 | 3,804 | ,463 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 3,727 | ,365 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 3,740 | ,345 |
| | Yeni Fikirlere Açık (e) | 13 | 3,958 | ,402 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 3,812 | ,323 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 3,742 | ,250 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 3,692 | ,299 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 3,688 | ,263 |

Tablo 4.6 incelendiğinde genel fen öğretimi yeterlik inancında öğretmen adaylarının *yeni fikirlere açık* olduğu görüşünün *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =3,958; Ss=,402). Fakat öğretmen adaylarının *eleştirel düşünme* görüşünde ise en düşük ortalama puana sahip olmalarına rağmen *katılıyorum* düzeyinde oldukları görülmektedir (\bar{x} =3,699; Ss=,263). *Sonuç beklentisinde*, *insancıl* bir bireysel özelliğe sahip olmaya ilişkin görüşlerinin ortalama puanları *katılıyorum* düzeyindedir (\bar{x} =3,750; Ss=,384). Aynı öğretmen adaylarından *kendine güvenen* görüşüne ilişkin en düşük ortalama puana sahip olmasına rağmen *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =3,440; Ss=,600). *Özyeterlik* alt faktöründe ise öğretmen adayları *yeni fikirlere açık* oldukları inancında *kesinlikle katılıyorum* düzeyinde görüşe sahiptirler (\bar{x} =4,201; Ss=,498). Aynı faktöre ilişkin öğretmen adayları yaratıcı olma düşüncesine ilişkin ise en düşük ortalama puana sahip olmakla birlikte *katılıyorum* düzeyindedir (\bar{x} =3,721; Ss=,369).

Öğretmen adaylarının bireysel özelliklerinin fen öğretimi yeterlik inançlarında anlamlı bir farklılığa sebep olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA analizinin sonuçları Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7. Fen öğretimi yeterlik inançlarının bireysel özelliklere göre ANOVA analiz sonuçları

| | | Kareler Toplamı | df | Kareler Ortalaması | F | p | Fark | η^2 |
|--|---------------|----------------------------|-----------|-------------------------------|----------|----------|-------------|----------------------------|
| Sonuç Beklentisi | Gruplar Arası | 2,304 | 8 | ,288 | 1,316 | ,236 | - | - |
| | Grup İçi | 51,439 | 235 | ,219 | | | | |
| | Toplam | 53,743 | 243 | | | | | |
| Özyeterlik | Gruplar Arası | 3,305 | 8 | ,413 | 2,165 | ,031* | e>i | ,069 |
| | Grup İçi | 44,853 | 235 | ,191 | | | | |
| | Toplam | 48,158 | 243 | | | | | |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) | Gruplar Arası | ,989 | 8 | ,124 | 1,005 | ,433 | - | - |
| | Grup İçi | 28,913 | 235 | ,123 | | | | |
| | Toplam | 29,902 | 243 | | | | | |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

Tablo 4.7’deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bireysel özelliklerine göre genel fen öğretimi yeterlik ($F_{(8,235)}=1,005$; $p>,05$) ve *sonuç beklentisi* ($F_{(8,235)}= 1,316$; $p>,05$) inançlarında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının bireysel özelliklerine göre *özyeterlik* inançları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($F_{(8,235)}=2,165$; $p<,05$; $\eta^2=,069$). Bu anlamlı farkın hangi bireysel özelliğe sahip adaylar arasında olduğunu tespit etmek için Scheffe testi uygulanmıştır. Bu teste sonucuna göre, *yeni fikirlere açık* olan öğretmen adayları ($\bar{x}=4,201$) ile *eleştirel düşünen* öğretmen adaylarının ($\bar{x}=3,743$) özyeterlik inançları arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın *yeni fikirlere açık* olan öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Ortaya çıkan bu istatistiksel farka göre yeni fikirlere açık olan öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik kişisel yeterliklerine ilişkin inançlarının anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca ortaya çıkan bu istatistiki farka ilişkin etki büyüklüğünün *orta* büyüklükte olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları ile alt faktörlerine ilişkin inançları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için yapılan pearson korelasyon testi analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Fen öğretimi yeterlik inançlarına ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları

| | | Sonuç Beklentisi | Özyeterlik | Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) |
|--------------------------------------|---|------------------|------------|--------------------------------------|
| Sonuç Beklentisi | r | 1 | ,166** | ,673** |
| | p | | ,009 | ,000 |
| | N | 244 | 244 | 244 |
| Özyeterlik | r | | 1 | ,841** |
| | p | | | ,000 |
| | N | | 244 | 244 |
| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı (Genel) | r | | | 1 |
| | p | | | |
| | N | | | 244 |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.8 incelendiğinde öğretmen adaylarının genel olarak fen öğretimi yeterlik inançları ile *sonuç beklentisi* inançları ($r=,673$; $p<,05$) arasında *orta* düzeyde ve *özyeterlik* inançları ($r=,841$; $p<,05$) arasında *yüksek* düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre, öğretmen adaylarının fen öğretiminde hem sonuç beklentisi hem de özyeterlik inançları arttığında genel fen öğretimi yeterlik inançlarının da artacağı görülmektedir. Ayrıca *sonuç beklentisi* ile *özyeterlik* inançları arasında *düşük* düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,166$; $p<,05$). Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının özyeterlik inançları arttığında fen öğretimi sonuç beklentisi inançlarının da düşük düzeyde de olsa artacağı söylenebilir. Determinasyon katsayısı göz önüne alındığında; öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarındaki toplam varyansın %70,7'sinin özyeterlik inancı ($r^2=,707$) ve %45,2'sinin sonuç beklentisi inancı ($r^2=,452$) faktörlerine bağlı olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2012).

4.2. Sorgulama Becerilerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri inançlarına ilişkin her bir alt faktörlere ait maddelerin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.9 ile Tablo 4.11 arasında verilmiştir. Bilgi edinme faktörüne ait maddelerin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Bilgi edinme faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|---|-----------|------|
| Sınavda herhangi bir soruyu cevapladıktan sonra cevabımı en az bir kez daha okurum. | 3,704 | ,908 |
| Hangi bilgiyi öğrenmem gerektiğini ayırt ederim. | 4,053 | ,616 |
| Sınıfta arkadaşlarımın sorulara verdikleri cevapları dinlerim. | 4,192 | ,753 |
| Farklı bir problem ile karşılaştığımda önceki bilgilerimi kullanırım. | 4,225 | ,649 |
| Sınıfta sorulan sorulara cevap verebilmek için bilgilerimi gözden geçiririm. | 4,168 | ,811 |
| Öğrendiklerimin yanlış olduğunu fark ettiğimde, hemen düzeltirim. | 4,360 | ,667 |
| Bilgi Edinme | 4,117 | ,464 |

Tablo 4.9 incelediğinde öğretmen adaylarının *bilgi edinme* inançlarının *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir ($\bar{x} = 4,117$; $Ss = ,464$). Öğretmen adayları faktörü oluşturan maddeler içerisinde sınavda bir soruyu cevapladıktan sonra verdiği cevabı en az bir kez okurum inancı ile en düşük katılım oranına sahiptirler ($\bar{x} = 3,704$; $Ss = ,908$). Ayrıca öğretmen adayları öğrendiği bilginin yanlış olduğunu fark ettiğinde hemen düzelteceklerine yönelik inançları ile en yüksek düzeyde katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 4,360$; $Ss = ,667$).

Tablo 4.10. Bilgiyi kontrol etme faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|--|-----------|------|
| Bir problemin çözümünü keşfetmek için, materyal, olay ve nesnelere bir araya getiririm. | 3,840 | ,813 |
| Herhangi bir konuda bir şeyler okurken, okuduklarımda doğruluğunu test ederim. | 3,713 | ,865 |
| Bir problemin çözümüne ulaşırsam da başka çözüm yolları ararım. | 3,118 | ,971 |
| Bir soruyu cevaplarırken farklı çözüm yolları denerim. | 3,442 | ,903 |
| Bireysel deneyimlerle elde edilen bilgileri, birden fazla kaynaktan elde edilen bilgilerle doğrularım. | 3,557 | ,889 |
| Bilgiyi Kontrol Etme | 3,534 | ,669 |

Tablo 4.10 incelediğinde öğretmen adaylarının *bilgiyi kontrol etme* inançlarının genel olarak *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir ($\bar{x} = 3,534$; $Ss = ,669$). Öğretmen adayları, b faktörü oluşturan maddeler içerisinde problemin çözümüne ulaşırsalar da farklı bir çözüm yolunu da deneyeceklerine yönelik inançları ile en düşük katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 3,118$; $Ss = ,971$). Ayrıca öğretmen adayları, bir problemin çözümünü keşfetmek için materyal, olay ve nesnelere bir araya getirebileceklerine yönelik inançları ile en yüksek katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 3,840$; $Ss = ,813$).

Tablo 4.11. Özgüven faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|---|-----------|-------|
| Sınıfta anlatılan bir konu hakkında düşündüklerimi çekinmeden söylerim. | 3,344 | 1,105 |
| Sınıfta tartışılan bir konu hakkında bilmediklerimi çekinmeden sorarım. | 3,295 | 1,093 |
| Sınıfta anlamadığım bir konuyu öğretmene çekinmeden sorarım. | 3,405 | 1,082 |
| Özgüven | 3,348 | 1,001 |

Tablo 4.11 incelediğinde özgüven faktörüne ilişkin öğretmen adayları *kararsızım* düzeyinde inanca sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x} = 3,348$; $Ss = 1,001$). Öğretmen adayları, faktörü oluşturan maddeler içerisinde sınıfta tartışılan bir konu hakkında bilmediklerini çekinmeden sorabileceklerine yönelik inançları ile en düşük katılım oranına sahiptirler ($\bar{x} = 2,295$; $Ss = 1,093$). Ayrıca öğretmen adayları, sınıfta anlamadıkları bir konuyu öğretmene çekinmeden soracaklarına yönelik inançları ile en yüksek katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 3,405$;

Ss=1,082). Özgüven ortalamasındaki bu düşük değer in öğretmen adaylarının, sorular karşısında eğitimcilerin tepkilerini tahmin edememekten dolayı çekinmelerinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme göre sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançlarının t-testi analiz sonuçları Tablo 4.12’de yer almaktadır.

Tablo 4.12. Sorgulama becerilerinin bölüm değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Bölüm | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d |
|----------------------|--------------------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------------|
| Bilgi Edinme | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 121 | 4,161 | ,378 | 1,461 | ,145 | - |
| | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 4,074 | ,533 | | | |
| Bilgiyi Kontrol Etme | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 121 | 3,606 | ,562 | 1,677 | ,095 | - |
| | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 3,463 | ,755 | | | |
| Özgüven | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 121 | 3,451 | ,981 | 1,605 | ,110 | - |
| | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 3,246 | 1,015 | | | |
| Sorgulama Becerileri | Fen Bilgisi Öğretmenliği | 121 | 3,811 | ,420 | 2,028 | ,044* | ,261 |
| | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 3,678 | ,583 | | | |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

Tablo 4.12 incelendiğinde öğretmen adaylarının genel sorgulama becerileri inançlarının öğrenim görülen bölüm değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği ve bu farkın fen öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür (t=2,028; p<,05; d=,261). Ölçeği oluşturan alt faktörlere bakıldığında, öğrenim görülen bölüme göre *bilgi edinme* (t=1,461; p>,05), *bilgiyi kontrol etme* (t=1,677; p>,05) ve *özüven* (t=1,605; p>,05) inançlarında ortaya çıkan farkların anlamlı olmadığı görülmektedir. Ayrıca sorgulama becerilerinde ortaya çıkan farka ilişkin etki büyüklüğü *büyük* etki büyüklüğündedir (d=,261) (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançları t-testi analiz sonuçları Tablo 4.13’te yer almaktadır.

Tablo 4.13. Sorgulama becerilerinin cinsiyet değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Cinsiyet | N | \bar{x} | Ss | t | p |
|----------------------|-----------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|
| Bilgi Edinme | Erkek | 36 | 4,175 | ,567 | ,818 | ,414 |
| | Kadın | 208 | 4,107 | ,444 | | |
| Bilgiyi Kontrol Etme | Erkek | 36 | 3,666 | ,694 | 1,286 | ,200 |
| | Kadın | 208 | 3,511 | ,663 | | |
| Özgüven | Erkek | 36 | 3,518 | ,944 | 1,104 | ,271 |
| | Kadın | 208 | 3,318 | 1,010 | | |
| Sorgulama Becerileri | Erkek | 36 | 3,853 | ,543 | 1,381 | ,169 |
| | Kadın | 208 | 3,725 | ,506 | | |

Tablo 4.13 incelendiğinde genel sorgulama becerilerine yönelik inançlarında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=1,381$; $p>,05$). Ölçeği oluşturan alt faktörlere bakıldığında, *bilgi edinme* ($t=,818$; $p>,05$), *bilgiyi kontrol etme* ($t=1,286$; $p>,05$) ve *özgüven* ($t=1,104$; $p>,05$) faktörlerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak özgüven faktöründe erkeklerin bir üst düzeyde (katılıyorum) katılım gösterdikleri dikkat çekici bir sonuç olarak yorumlanabilir. Sonuç olarak cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının sorgulama becerileri inançları üzerinde anlamlı bir farka neden olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü sınıf düzeyine göre yapılan sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançları t-testi analiz sonuçları Tablo 4.14’te yer almaktadır.

Tablo 4.14. Sorgulama becerilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Sınıf | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d |
|----------------------|---------|-----|-----------|------|-------|--------|---------|
| Bilgi Edinme | 3.Sınıf | 128 | 4,102 | ,481 | ,516 | ,606 | - |
| | 4.Sınıf | 116 | 4,133 | ,446 | | | |
| Bilgiyi Kontrol Etme | 3.Sınıf | 128 | 3,420 | ,682 | 2,838 | ,005** | ,364 |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,660 | ,633 | | | |
| Özgüven | 3.Sınıf | 128 | 3,226 | ,999 | 2,008 | ,046* | ,267 |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,482 | ,991 | | | |
| Sorgulama Becerileri | 3.Sınıf | 128 | 3,671 | ,527 | 2,363 | ,019* | ,304 |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,825 | ,484 | | | |

* $p < 0,05$ için anlamlı değer.

** $p < 0,01$ için anlamlı değer.

Tablo 4.14 incelendiğinde öğretmen adaylarının bilgi edinme inançları dışında sorgulama becerileri inançlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Genel sorgulama becerileri inançlarında ortaya çıkan bu farkın dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir ($t=2,363$; $p<,05$; $d=,304$). Ölçeği oluşturan alt faktörlerde ise *bilgiye kontrol etme* ($t=2,838$; $p<,05$; $d=,364$) ve *özgüven* ($t=2,008$; $p<,05$; $d=,267$) inançlarında yine dördüncü sınıf öğretmen adaylarının lehine bir sonuç olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre *bilgi edinme* inançlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t=,516$; $p>,05$). Sınıf değişkenine göre *bilgiyi kontrol etme* ($d=,364$), *özgüven* ($d=,267$) ve genel sorgulama becerileri ($d=,304$) inançlarında ortaya çıkan anlamlı farklara ilişkin etki büyüklüğünün *büyük* etki düzeyinde olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik ders/egitim alma durumuna göre sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançları t-testi analiz sonuçları Tablo 4.15'te yer almaktadır.

Tablo 4.15. Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik ders/egitim alma durumuna göre t-testi analiz sonuçları

| | Ders Alma Durumu | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d |
|----------------------|-------------------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------------|
| Bilgi Edinme | Evet | 131 | 4,194 | ,425 | 2,836 | ,005** | ,361 |
| | Hayır | 113 | 4,028 | ,492 | | | |
| Bilgiyi Kontrol Etme | Evet | 131 | 3,596 | ,593 | 1,576 | ,116 | - |
| | Hayır | 113 | 3,461 | ,744 | | | |
| Özgüven | Evet | 131 | 3,430 | ,994 | 1,374 | ,171 | - |
| | Hayır | 113 | 3,253 | 1,006 | | | |
| Sorgulama Becerileri | Evet | 131 | 3,817 | ,456 | 2,416 | ,016* | ,309 |
| | Hayır | 113 | 3,659 | ,560 | | | |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.15 incelendiğinden sorgulamaya dayalı öğretime yönelik bir ders/egitim alan öğretmen adayları ile almayan öğretmen adaylarının genel sorgulama becerileri inançları arasında ders/egitim alan öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır (t=2,416; p<,05; d=,309). Aynı şekilde *bilgi edinme* inançlarında da sorgulamaya dayalı öğretime yönelik bir ders/egitim alan öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (t=2,836; p<,05; d=,361). Bu farkların ortaya çıkmasında, sorgulamaya dayalı öğretime yönelik aldıkları ders/egitimin rol oynadığı düşünülmektedir. Öte yandan öğretmen adaylarının, sorgulamaya dayalı öğretime yönelik bir ders/egitim alma durumunun *bilgiyi kontrol etme* (t=1,576; p>,05) ve *özgüven* (t= 1,374; p>,05) inançlarında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının, sorgulamaya dayalı öğretime yönelik bir ders/egitim alma durumunun hem *bilgi edinme* (d=,361) hem de genel sorgulama becerileri (d=,309) inançlarında oluşturduğu anlamlı farklılıklara ilişkin etki büyüklüğü *büyük* etki düzeyindedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin görüşlerinin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.16'da yer almaktadır.

Tablo 4.16. Alınan eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | | N | \bar{x} | Ss |
|----------------------|------------|-----|-----------|-------|
| Bilgi Edinme | Evet (a) | 122 | 4,191 | ,440 |
| | Hayır (b) | 16 | 4,020 | ,490 |
| | Kısmen (c) | 106 | 4,047 | ,477 |
| Bilgiyi Kontrol Etme | Evet (a) | 122 | 3,585 | ,684 |
| | Hayır (b) | 16 | 3,625 | ,816 |
| | Kısmen (c) | 106 | 3,462 | ,626 |
| Özgüven | Evet (a) | 122 | 3,407 | 1,037 |
| | Hayır (b) | 16 | 3,458 | ,850 |
| | Kısmen (c) | 106 | 3,264 | ,982 |
| Sorgulama Becerileri | Evet (a) | 122 | 3,806 | ,512 |
| | Hayır (b) | 16 | 3,758 | ,484 |
| | Kısmen (c) | 106 | 3,670 | ,511 |

Tablo 4.16 incelendiğinde, genel sorgulama becerilerine ilişkin inancında öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede *evet* görüşünün *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =3,806; Ss=,512). *Bilgi edinme* inancında öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede *evet* görüşünün yine *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =4,191; Ss=,440). Öte yandan *bilgiyi kontrol etme* inancında öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede *hayır* görüşünün *katılıyorum* düzeyindedir (\bar{x} =3,625; Ss=,816). *Özgüven* inancında da öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede *hayır* görüşünün yine *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =3,458; Ss=,850). Bu bulgulara göre aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlamadığına inanan öğretmen adaylarının (f=16; %6,55) az sayıda olduğu göz önüne alındığında üniversitede verilen eğitimlerin öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin görüşlerinin sorgulama becerileri ve alt faktörleri inançlarında anlamlı bir farklılığa sebep olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA analizinin sonuçları Tablo 4.17’de yer almaktadır.

Tablo 4.17. Alınan eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| | | Kareler Toplamı | df | Kareler Ortalaması | F | p | Fark | η^2 |
|----------------------------|---------------|--------------------|-----|-----------------------|-------|-------|------|----------|
| Bilgi Edinme | Gruplar Arası | 1,338 | 2 | ,669 | 3,159 | ,044* | a>c | ,032 |
| | Grup İçi | 51,017 | 241 | ,212 | | | | |
| | Toplam | 52,354 | 243 | | | | | |
| Bilgiyi Kontrol Etme | Gruplar Arası | ,998 | 2 | ,499 | 1,115 | ,330 | - | - |
| | Grup İçi | 107,872 | 241 | ,448 | | | | |
| | Toplam | 108,871 | 243 | | | | | |
| Özgüven | Gruplar Arası | 1,366 | 2 | ,683 | ,679 | ,508 | - | - |
| | Grup İçi | 242,468 | 241 | 1,006 | | | | |
| | Toplam | 243,834 | 243 | | | | | |
| Sorgulama Becerileri | Gruplar Arası | 1,057 | 2 | ,529 | 2,029 | ,134 | - | - |
| | Grup İçi | 62,787 | 241 | ,261 | | | | |
| | Toplam | 63,844 | 243 | | | | | |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

Tablo 4.17'deki verilere bakıldığında araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağlama durumuna ilişkin görüşlerine göre *bilgi edinme* inançlarında anlamlı derecede fark olduğu görülmektedir ($F_{(2,241)} = 3,159$; $p < .05$; $\eta^2 = ,032$). Bu anlamlı farklılığın hangi inanca sahip öğretmen adayları lehine olduğunun tespit edilmesi için Scheffe testi uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre *bilgi edinme* inancı bakımından aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığı inancına sahip öğretmen adayları ($\bar{x} = 4,191$) ile kısmen fayda sağladığı inancına sahip olan öğretmen adayları ($\bar{x} = 4,047$) arasında fayda sağladığı inancına sahip öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Bu çerçevede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirdiğine inanan öğretmen adaylarının *bilgi edinme* inançlarının üniversite eğitimi ile geliştiği ve daha yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca ortaya çıkan bu istatistiki farka ilişkin etki büyüklüğünün *düşük* büyüklükte olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançları arasındaki ilişkileri gösteren pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.18'de yer almaktadır.

Tablo 4.18. Sorgulama becerilerine ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları

| | | Bilgi Edinme | Bilgiyi Kontrol Etme | Özgüven | Sorgulama Becerileri |
|----------------------|---|--------------|----------------------|---------|----------------------|
| Bilgi Edinme | r | 1 | ,561** | ,309** | ,779** |
| | p | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 244 | 244 | 244 | 244 |
| Bilgiyi Kontrol Etme | r | | 1 | ,391** | ,848** |
| | p | | | ,000 | ,000 |
| | N | | 244 | 244 | 244 |
| Özgüven | r | | | 1 | ,721** |
| | p | | | | ,000 |
| | N | | | 244 | 244 |
| Sorgulama Becerileri | r | | | | 1 |
| | p | | | | |
| | N | | | | 244 |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.18’de öğretmen adaylarının genel sorgulama becerileri inançları ile *bilgi edinme* ($r=,779$; $p<,05$), *bilgiyi kontrol etme* ($r=,848$; $p<,05$) ve *özgüven* ($r=,721$; $p<,05$) inançları arasında pozitif yönde *yüksek* düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca *özgüven* faktörü ile *bilgi edinme* ($r=,309$; $p<,05$) ve *bilgiyi kontrol etme* ($r=,391$; $p<,05$) alt faktörleri arasında; *orta* düzeyde pozitif yönlü anlamlı derecede bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Aynı şekilde *bilgiyi kontrol etme* ve *bilgi edinme* faktörleri arasında da pozitif yönde *orta* düzeyde anlamlı derecede bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r=,561$; $p<,05$). Sorgulama becerileri ile alt faktörler arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişkinin olması, her bir faktöre olan inancın artması durumunda genel sorgulama becerileri inancının da o derecede pozitif yönde artacağı söylenebilir. Ayrıca bu üç faktörün aralarında pozitif ilişki olması, bir faktörle ilgili inanç artışının diğer faktörlerle ilgili inançları da arttıracığı söylenebilir. Determinasyon katsayısı göz önüne alındığında; öğretmen adaylarının sorgulama becerileri inançlarındaki toplam varyansın, %60,6’sının *bilgi edinme* inancı ($r^2=,606$), %71,9’unun *bilgiyi kontrol etme* inancı ($r^2=,719$) ve %51,9’unun *özgüven* inancı ($r^2=,519$) faktörlerine bağlı olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2012).

4.3 Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engellere İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarını ortaya koyan ölçeğin alt faktörlerinde yer alan maddelerin betimsel analizlerine ait sonuçlar Tablo 4.19 ve Tablo 4.20’de verilmiştir. Öğretmen adaylarının pedagojik bilgi

eksikliğinden kaynaklanan engeller faktörüne ait maddelerin betimsel analiz sonuçları Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|--|--------------|-------------|
| Fen araç gereçlerini nasıl kullanacağımı bilmiyorum. | 2,275 | ,877 |
| Öğrencilerin araştıracakları problemi belirlemek zordur. | 2,586 | ,858 |
| Lisans derslerinde sorgulama yöntemiyle karşılaşmadım. | 2,454 | ,965 |
| Öğretmen eğitimi derslerinde sorgulama yöntemiyle karşılaşmadım. | 2,536 | 1,015 |
| Gerçek durumlar, öğrencilerin ele alacağı çok fazla düzensiz veri içerir. | 3,131 | ,816 |
| Fen sınıflarında düz anlatım yoluyla ders işleme daha kolaydır. | 2,020 | 1,034 |
| Bilimsel sorgulama öğretme konusunda kendimi rahat hissetmiyorum. | 2,610 | ,846 |
| Sorgulamaya dayalı öğretimi etkin bir şekilde uygulayamayacağımdan korkuyorum. | 2,692 | ,955 |
| Öğrencilerin cevap veremeyeceğim türde sorular sormasından korkuyorum. | 2,803 | 1,093 |
| Fen deneylerinde beklediğim sonuca ulaşamamaktan korkuyorum. | 2,703 | 1,061 |
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | 2,582 | ,555 |

Tablo 4.19 incelendiğinde öğretmen adaylarının *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlarının genel olarak *katılmıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir ($\bar{x}=2,582$; Ss=,555). Öğretmen adayları bu faktör içerisinde fen sınıflarında düz anlatımla ders işlemenin daha kolay olacağına olan inançları ile en düşük katılma sahiptirler ($\bar{x}=2,020$; Ss=1,034). Ayrıca öğretmen adayları gerçek durumlar, öğrencilerin ele alacağı çok fazla düzensiz veri içerir inancı ile en yüksek katılıma sahiptirler ($\bar{x}=3,131$; Ss=,816). Öğretmen adaylarının bu düzensiz veriler yüzünden öğrencilerin öğrenmekte zorlanacağına inandıkları söylenebilir. Yine de bu öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde genel olarak pedagojik bilgilerine güvendikleri düşünülebilir.

Tablo 4.20. Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller faktörüne ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | \bar{x} | Ss |
|--|--------------|-------------|
| Yetiştirilmesi gereken çok fazla konu var. | 3,741 | ,965 |
| Gerekli materyaller satın almak için maddi destek yoktur. | 3,459 | ,913 |
| Sorgulama yöntemi ile ilgili yeterli kaynak mevcut değildir. | 3,098 | ,959 |
| Sorgulama yöntemi her öğrenci için uygun değildir (yaş, sınıf seviyesi vb.). | 3,041 | 1,064 |
| Sorgulama etkinlikleri esnasında sınıf yönetimi zordur. | 3,020 | ,953 |
| Sorgulama öğretimi için güncel ve süregelen bir mesleki gelişim eksikliği mevcuttur. | 3,385 | ,864 |
| Sorgulamaya dayalı öğretim çok fazla zaman gerektirir. | 3,106 | ,863 |
| Sorgulamaya dayalı öğretim çok fazla çaba gerektirir. | 3,438 | ,893 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | 3,286 | ,502 |

Tablo 4.20 incelendiğinde öğretmen adaylarının *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* yönelik inançlarının *kararsızım* düzeyinde olduğu görülmüştür ($\bar{x} = 3,286$; $Ss = ,502$). Öğretmen adayları bu faktör içerisinde sorgulama etkinlikleri esnasında sınıf yönetiminin zor olacağına dair inançları ile en düşük katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 3,020$; $Ss = ,953$). Ayrıca öğretmen adayları yetiştirilmesi gereken çok fazla konu olduğuna dair inançları ile en yüksek katılıma sahiptirler ($\bar{x} = 3,741$; $Ss = ,965$). Bu aritmetik ortalamalara göre öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde sınıf yönetiminde aşırı zorluk yaşamayacaklarına ancak müfredat yoğunluğu nedeni ile bu yöntemi sık sık kullanmanın doğru olmayacağına inandıkları düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarında öğrenim gördükleri bölümün anlamlı fark oluşturup oluşturmadığını tespit etmek için yapılan t-testi analiz sonuçları Tablo 4.21’de yer almaktadır.

Tablo 4.21. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bölüm değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Bölüm | N | \bar{x} | Ss | t | P | Cohen d |
|---|--------------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Fen Bilgisi | 120 | 2,451 | ,471 | 3,729 | ,000** | ,479 |
| | Öğretmenliği | | | | | | |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 2,710 | ,601 | 3,150 | ,000** | ,403 |
| | Fen Bilgisi | 121 | 3,186 | ,446 | | | |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Sınıf Öğretmenliği | 123 | 3,385 | ,536 | 4,044 | ,000** | ,519 |
| | Fen Bilgisi | 120 | 2,776 | ,393 | | | |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.21 incelendiğinde öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin genel inançlarının bölüme göre istatistiki olarak anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Bu farkın fen ve sınıf öğretmeni adayları arasında sınıf öğretmeni adayları lehine olduğu görülmektedir ($t = 4,044$; $p < ,05$; $d = ,519$). Ölçeği oluşturan alt faktörlere bakıldığında, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme göre *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın sınıf öğretmeni adayları lehine olduğu görülmektedir ($t = 3,729$; $p < ,05$; $d = ,479$). Benzer şekilde öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme

göre yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere ilişkin inançları da anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Bu farkın da sınıf öğretmeni adayları lehine olduğu görülmektedir ($t=3,150$; $p<,05$; $d=,403$). Bu farkların, fen öğretmen adaylarının daha fazla fen odaklı dersler alması sayesinde fen içerik bilgilerinin gelişmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bölüm değişkenine göre ortaya çıkan bu istatistikî farklılıklara ilişkin etki büyüklüklerinin; genel yaşanan engeller ($d=,519$), pedagojik bilgi eksikliğinde kaynaklanan engeller ($d=,479$) ve yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller inancında ($d=,403$) büyük etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarında cinsiyet değişkeninin anlamlı fark oluşturup oluşturmadığını tespit etmek için yapılan t-testi analiz sonuçları Tablo 4.22’de yer almaktadır.

Tablo 4.22. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin cinsiyet değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Cinsiyet | N | \bar{x} | Ss | t | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----|-----------|------|------|------|---|-------|----|-------|------|------|------|-------|-----|-------|------|---|-------|----|-------|------|------|------|-------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Erkek | 35 | 2,577 | ,589 | ,064 | ,949 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kadın | 208 | 2,583 | ,550 | | | Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Erkek | 36 | 3,302 | ,532 | ,203 | ,840 | Kadın | 208 | 3,283 | ,498 | Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Erkek | 35 | 2,895 | ,466 | ,006 | ,996 | Kadın |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Erkek | 36 | 3,302 | ,532 | ,203 | ,840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kadın | 208 | 3,283 | ,498 | | | Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Erkek | 35 | 2,895 | ,466 | ,006 | ,996 | Kadın | 208 | 2,894 | ,465 | | | | | | | | |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Erkek | 35 | 2,895 | ,466 | ,006 | ,996 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kadın | 208 | 2,894 | ,465 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 4.22’de öğretmen adaylarının genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark göstermediği görülmektedir ($t=,006$; $p>,05$). Benzer şekilde öğretmen adaylarının, *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ($t=,064$; $p>,05$) ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* yönelik inançlarında ($t=,203$; $p>,05$) cinsiyet değişkeninin anlamlı bir farka neden olmadığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarında sınıf değişkeninin anlamlı fark oluşturup oluşturmadığını tespit etmek için yapılan t-testi analiz sonuçları Tablo 4.23’te yer almaktadır.

Tablo 4.23. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin sınıf düzeyi değişkenine göre t-testi analiz sonuçları

| | Sınıf Düzeyi | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d |
|---|--------------|-----|-----------|------|-------|--------|---------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | 3.Sınıf | 128 | 2,706 | ,535 | | | |
| | 4.Sınıf | 115 | 2,445 | ,546 | 3,756 | ,000** | ,482 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | 3.Sınıf | 128 | 3,301 | ,521 | | | |
| | 4.Sınıf | 116 | 3,269 | ,483 | ,501 | ,617 | - |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | 3.Sınıf | 128 | 2,970 | ,463 | | | |
| | 4.Sınıf | 115 | 2,810 | ,453 | 2,726 | ,007** | ,349 |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.23'te verilen bulgulara baktığımızda sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ($t=2,726$; $p<,05$; $d=,349$). Benzer şekilde *pedagojik bilgi eksiliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlarında da üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır ($t=3,756$; $p<,05$; $d=,482$). Bu bulgular, üçüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının dördüncü sınıf öğretmen adaylarına göre sorgulamaya dayalı fen öğretiminde daha fazla engel yaşandığı inancına sahip olduklarını ortaya çıkarmaktadır. *Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* yönelik inançları ise sınıf düzeylerine göre istatistiksel bir fark göstermemektedir ($t=,501$; $p>,05$). Buna göre hem üçüncü hem de dördüncü sınıfta öğrenim gören adayların sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yöntemsel engellere ilişkin benzer inançlara sahip oldukları düşünülmektedir. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının laboratuvar ve öğretim yöntemlerine ilişkin aldığı derslerin engel algılarını azalttığı söylenebilir. Sınıf düzeyi değişkenine göre öğretmen adaylarının genel yaşanan engeller ($d=,349$) ve pedagojik bilgi eksiliğinden kaynaklanan engeller inancında ($d=,482$) ortaya çıkan anlamlı farklılıklara ilişkin etki büyüklüklerinin *büyük* etki büyüklüğünde olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine ilişkin inançlarının bireysel özelliklere göre betimsel analiz sonuçları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bireysel özelliklere betimsel analiz sonuçları

| | Bireysel Özellikler | N | \bar{x} | Ss |
|---|----------------------------|----------|-----------------------------|-----------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Kendine Güvenen (a) | 25 | 2,332 | ,572 |
| | Girişken (b) | 22 | 2,350 | ,544 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 2,655 | ,512 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 2,669 | ,533 |
| | Yeni Fikirlerle Açık (e) | 13 | 2,338 | ,384 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 2,700 | ,570 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 2,325 | ,455 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 2,800 | ,635 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 2,652 | ,510 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Kendine Güvenen (a) | 25 | 2,990 | ,619 |
| | Girişken (b) | 23 | 3,293 | ,401 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 3,583 | ,446 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 3,276 | ,545 |
| | Yeni Fikirlerle Açık (e) | 13 | 3,230 | ,394 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 3,362 | ,489 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 3,302 | ,382 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 3,576 | ,440 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 3,208 | ,447 |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Kendine Güvenen (a) | 25 | 2,624 | ,557 |
| | Girişken (b) | 22 | 2,762 | ,403 |
| | Risk Alabilen (c) | 9 | 3,067 | ,333 |
| | Sorumluluk Alabilen (d) | 52 | 2,939 | ,484 |
| | Yeni Fikirlerle Açık (e) | 13 | 2,735 | ,287 |
| | İnsancıl (f) | 61 | 2,994 | ,457 |
| | Sorgulayıcı (g) | 12 | 2,759 | ,385 |
| | Yaratıcı (h) | 13 | 3,145 | ,443 |
| | Eleştirel Düşünen (i) | 36 | 2,899 | ,431 |

Tablo 4.24 incelendiğinde sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik genel inançlarda, *yaratıcı* özelliğe sahip olduğuna inanan öğretmen adaylarının en yüksek katılım sağladıkları ve *kararsızım* düzeyinde oldukları görülmektedir (\bar{x} =3,145; Ss=,443). *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlara yine *yaratıcı* özelliğe sahip olduğu inanan öğretmen adaylarının en yüksek katılım sağladıkları ve *kararsızım* düzeyinde oldukları görülmektedir (\bar{x} =2,800; Ss=,635). *Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* alt faktörüne ilişkin inançlara ise *risk alabilen* özelliğe sahip olduğuna inanan öğretmen adayları *katılıyorum* düzeyinde en yüksek katılımı sağlamıştır (\bar{x} =3,583; Ss=,446). Bu bulgular yaratıcı özellikteki öğretmen adaylarının diğer öğretmen adaylarına göre sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin daha fazla olduğuna

inandıklarını göstermektedir. Ayrıca risk alabilen özelliğe sahip öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde bu yöntemi uygulamaya yönelik endişelerinin önemli derecede yüksek olduğu ve öğretimde bu yöntemi kullanma eğilimde olmayabilecekleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının bireysel özelliklerinin sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarında anlamlı bir farklılığa sebep olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA analizinin sonuçları Tablo 4.25'te yer almaktadır.

Tablo 4.25. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellerin bireysel özelliklere göre ANOVA analiz sonuçları

| | | Kareler Toplamı | df | Kareler Ortalaması | F | p | Fark | η^2 |
|-----------------------------|---------------|--------------------|-----|-----------------------|-------|--------|------|----------|
| Pedagojik Bilgi | Gruplar Arası | 6,402 | 8 | ,800 | | | f>b | |
| Eksikliğinden | Grup İçi | 68,225 | 234 | ,292 | 2,745 | ,007** | h>a | ,086 |
| Kaynaklanan Engeller | Toplam | 74,627 | 242 | | | | i>a | |
| Yöntemin | Gruplar Arası | 4,711 | 8 | ,589 | | | f>a | |
| Uygulanmasından | Grup İçi | 56,732 | 235 | ,241 | 2,439 | ,015* | h>a | ,077 |
| Kaynaklanan Engeller | Toplam | 61,443 | 243 | | | | | |
| Sorgulamaya Dayalı | Gruplar Arası | 4,559 | 8 | ,570 | | | | |
| Fen Öğretiminde | Grup İçi | 47,772 | 234 | ,204 | 2,791 | ,006** | f>a | ,087 |
| Yaşanan Engeller (Genel) | Toplam | 52,331 | 242 | | | | h>a | |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.25 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bireysel özelliklerine göre sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarında anlamlı derecede farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(8,234)}=2,791$; $p<.05$; $\eta^2=.087$). Öğretmen adaylarının bireysel özelliklerine göre *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* alt faktörüne ait inançlarında ($F_{(8,235)}=2,439$; $p<.05$; $\eta^2=.077$) ve *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* alt faktörüne ait inançlarında ($F_{(8,234)}=2,745$; $p<.05$; $\eta^2=.086$) anlamlı derecede farklar olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılığın hangi bireysel özelliğe sahip öğretmen adayları lehine olduğunun tespit edilmesi için Scheffe testi uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançları açısından *insalcıl* öğretmen adayları ($\bar{x}=2,994$; $Ss=,457$) ile *kendine güvenen* öğretmen adayları ($\bar{x}=2,624$; $Ss=,557$) arasında ortaya çıkan bu anlamlı derecede farkın *insalcıl* öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Ayrıca genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller inançları bakımından *yaratıcı* öğretmen adayları ($\bar{x}=3,145$;

Ss=,443) ile *kendine güvenen* öğretmen adayları ($T=2,624$; Ss=,557) arasında ortaya çıkan anlamlı farkın ise *yaratıcı* öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellerde *girişken* öğretmen adayları ($T=2,350$; Ss=,544) ile *insancıl* öğretmen adaylarının ($T=2,700$; Ss=,570) inançları arasında ortaya çıkan anlamlı farkın *insancıl* öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellerde *yaratıcı* öğretmen adayları ($T=2,800$; Ss=,635) ile *kendine güvenen* öğretmen adaylarının ($T=2,332$; Ss=,572) inançları arasında ortaya çıkan anlamlı farkın *yaratıcı* öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellerde *eleştirel düşünen* öğretmen adayları ($T=2,652$; Ss=,510) ile *kendine güvenen* öğretmen adaylarının ($T=2,332$; Ss=,572) inançları arasında ortaya çıkan anlamlı farkın *eleştirel düşünen* öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller inancında hem *insancıl* öğretmen adayları ($T=3,362$; Ss=,489) hem de *yaratıcı* öğretmen adayları ($T=3,576$; Ss=,440) ile *kendine güvenen* öğretmen adaylarının ($T=2,990$; Ss=,619) inançları arasında ortaya çıkan anlamlı farkların *kendine güvenen* öğretmen adayları aleyhine olduğu görülmektedir. Ayrıca ortaya çıkan bu istatistiki farklara ilişkin etki büyüklüklerinin tamamının *orta* büyüklükte olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarının sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının fayda sağlama durumu görüşüne göre yapılan t-testi analiz sonuçları Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik üniversitede sorgulama becerileri dersi olmasının fayda sağlama durumuna göre t-testi analiz sonuçları

| | Fayda | | | | | | | |
|---|----------------|-----|-----------|------|-------|--------|---------|--|
| | Sağlama Durumu | N | \bar{x} | Ss | t | p | Cohen d | |
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Evet | 233 | 2,556 | ,548 | 3,682 | ,000** | 1,447 | |
| | Hayır | 10 | 3,200 | ,309 | | | | |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Evet | 234 | 3,264 | ,495 | 3,368 | ,001** | 1,180 | |
| | Hayır | 10 | 3,800 | ,409 | | | | |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Evet | 233 | 2,870 | ,455 | 4,099 | ,000** | 1,551 | |
| | Hayır | 10 | 3,466 | ,297 | | | | |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.26 incelendiğinde öğretmen adaylarının genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarında sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının faydalı olacağı görüşüne göre faydalı olacağına inanmayan öğretmen adayları

lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır ($t=4,099$; $p<,05$; $d=1,557$). Benzer şekilde öğretmen adaylarının, sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının faydalı olacağı görüşüne göre *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ($t=3,682$; $p<,05$; $d=1,447$) ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* ($t=3,368$; $p<,05$; $d=1,180$) ilişkin inançlarında da fayda sağlayacağına inanmayan öğretmen adayları lehine anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Bu farklılara göre sonuçların sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının faydalı olacağına inanmayan öğretmen adayları lehine olması aslında onların sorgulamaya dayalı fen öğretiminde daha çok engel yaşanacağına inandıklarını ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre üniversitede sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının faydalı olacağına inanan öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik daha az endişeleri olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının üniversitede sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik ders olmasının faydalı olacağı inancının genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller inancı ($d=1,551$), pedagojik bilgi eksikliğinde kaynaklanan engeller ($d=1,447$) ve yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller ($d=1,180$) inançlarında ortaya çıkan anlamlı farklılıklara ilişkin etki büyüklüğünün *büyük* etki büyüklüğünde olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının üniversitede alınan eğitimin fayda sağlama durumuna ilişkin görüşlerine göre yapılan betimsel analiz sonuçları Tablo 4.27’de yer almaktadır.

Tablo 4.27. Sorgulamaya dayalı fen öğretim yönteminde yaşanan engellere yönelik üniversitede alınan eğitimin fayda sağlama durumuna ilişkin betimsel analiz sonuçları

| | | N | \bar{x} | Ss |
|---|------------|-----|-----------|------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Evet (a) | 122 | 2,435 | ,561 |
| | Hayır (b) | 16 | 2,968 | ,492 |
| | Kısmen (c) | 105 | 2,695 | ,504 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Evet (a) | 122 | 3,213 | ,543 |
| | Hayır (b) | 16 | 3,640 | ,435 |
| | Kısmen (c) | 106 | 3,317 | ,437 |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Evet (a) | 122 | 2,781 | ,492 |
| | Hayır (b) | 16 | 3,267 | ,427 |
| | Kısmen (c) | 105 | 2,970 | ,390 |

Tablo 4.27 incelendiğinde genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller inancında üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede öğretmen adaylarının *hayır* görüşünün *kararsızım* düzeyindedir ve en yüksek ortalamaya sahiptir

(\bar{x} =3,267; Ss=,427). Alt faktörlere bakıldığında *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* inancında üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirme durumuna ilişkin görüşlerinde öğretmen adaylarının *hayır* görüşünün *kararsızım* düzeyinde olduğu görülmektedir (\bar{x} =2,968; Ss=,492). Ayrıca *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* inancında üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirme durumuna ilişkin görüşlerinde öğretmen adaylarının *hayır* görüşünün *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmüştür (\bar{x} =3,640; Ss=,435). Öğretmen adaylarından, sorgulama becerilerinin aldığı eğitimle gelişmediğini düşünen bireylerin sorgulamaya dayalı fen öğretiminde daha fazla endişeleri olduğunu, bu yöntemi uygulamakta isteksiz olabilecekleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının üniversitede aldıkları derslerin fayda sağlama durumuna göre ortaya çıkan istatistikî farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA analiz sonuçları Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik üniversitede alınan eğitimin fayda sağlama durumuna ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| | | Kareler Toplamı | df | Kareler Ortalaması | F | p | Fark | η^2 |
|---|---------------|--------------------|-----|-----------------------|--------|--------|-------------------|----------|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Gruplar Arası | 6,367 | 2 | 3,183 | 11,193 | ,000** | a<b a<c | ,053 |
| | Grup İçi | 68,260 | 240 | ,284 | | | | |
| | Toplam | 74,627 | 242 | | | | | |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Gruplar Arası | 2,764 | 2 | 1,382 | 5,675 | ,004** | a<b | ,045 |
| | Grup İçi | 58,679 | 241 | ,243 | | | | |
| | Toplam | 61,443 | 243 | | | | | |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | Gruplar Arası | 4,401 | 2 | 2,201 | 11,020 | ,000** | a<b a<c c<b | ,065 |
| | Grup İçi | 47,930 | 240 | ,200 | | | | |
| | Toplam | 52,331 | 242 | | | | | |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.28’deki veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede sağladığı fayda durumuna ilişkin görüşlerine göre sorgulamada dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere olan inançları üzerinde anlamlı derecede farklar olduğu görülmektedir ($F_{(2,240)}=11,020$; $p<.05$; $\eta^2=,065$). Ayrıca *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* ($F_{(2,240)}=11,193$; $p<.05$; $\eta^2=,053$) alt faktörü ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* ($F_{(2,241)}=5,675$; $p<.05$; $\eta^2=,045$) alt faktöründe anlamlı farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Bu anlamlı farkların hangi görüşe sahip

öğretmen adayları lehine olduğunun tespit edilmesi için Scheffe testi uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının genel yaşanan engellere yönelik inançlarında aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığına inanan ($T=2,781$; $Ss=,492$) ile fayda sağlamadığına inanan ($T=3,267$; $Ss=,427$) öğretmen adayları arasında fayda sağlamadığına inanan öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Benzer şekilde genel yaşanan engeller inançları bakımından aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığına inananlar ($T=2,781$; $Ss=,492$) ile kısmen fayda sağladığına inananlar ($T=2,970$; $Ss=,390$) arasında kısmen fayda sağladığına inanan öğretmen adayları lehine bir sonuç çıkmaktadır. Genel yaşanan engeller inançları açısından aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığına inanmayanlar ($T=3,267$; $Ss=,427$) ile kısmen fayda sağladığına inananlar ($T=2,970$; $Ss=,390$) arasında fayda sağladığına inanmayan öğretmen adayları lehine anlamlı fark oluşmaktadır. *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ilişkin inançları açısından aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığına inanan ($T=2,435$; $Ss=,561$) öğretmen adaylarına karşı kısmen inanan ($T=2,695$; $Ss=,504$) ve inanmayan ($T=2,968$; $Ss=,492$) öğretmen adayları lehine anlamlı derecede farklar görülmektedir. *Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* ilişkin inançları açısından aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmede fayda sağladığına inanan öğretmen adaylarına ($T=3,213$; $Ss=,543$) karşı fayda sağladığına inanmayan ($T=3,640$; $Ss=,435$) öğretmen adayları lehine anlamlı fark ortaya çıkmaktadır. Bu çerçevede aritmetik ortalamaları düşük görüne de aslında aldıkları eğitim sayesinde sorgulama becerilerinin geliştiğine inanan öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde, kendi yeteneklerine güvendikleri ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde daha az engel yaşayabileceklerine inandıkları düşünülmektedir. Ek olarak aldığı eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmediğine inanan öğretmen adaylarının ($f=16$) az olmasından yola çıkarak üniversitelerdeki eğitimin öğretmen adaylarının sorgulama becerilerine katkısının büyük olduğu söylenebilir. Ayrıca ortaya çıkan bu istatistikî farklara ilişkin etki büyüklüklerinin, genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller inancında orta ve alt faktörlere ilişkin inançlarda ise düşük etki büyüklüğünde olduğu görülmektedir (Kalaycı, 2010).

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançları ile alt faktörlere yönelik inançları arasındaki ilişkileri gösteren pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.29'da yer almaktadır.

Tablo 4.29. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları

| | | Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) |
|---|---|--|---|---|
| Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | r | 1 | ,514** | ,911** |
| | p | | ,000 | ,000 |
| | N | 243 | 243 | 243 |
| Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | r | | 1 | ,822** |
| | p | | | ,000 |
| | N | | 244 | 243 |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller (Genel) | r | | | 1 |
| | p | | | |
| | N | | | 243 |

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.29 incelendiğinde sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ile alt faktörleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ile *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* ($r=,911$; $p<,05$) ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* ($r=,822$; $p<,05$) arasında pozitif yönde *yüksek* düzeyde anlamlı ilişkiler vardır. Ölçeği oluşturan yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller ve pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller arasında ise pozitif yönde *orta* düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r=,514$; $p<,05$). Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının hem pedagojik bilgi eksikliği hem de yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere yönelik inançlarının azalması benzer oranda yüksek düzeyde sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının da azalmasını destekleyecektir. Determinasyon katsayısı göz önüne alındığında; öğretmen adaylarının genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller inançlarındaki toplam varyansın %82,9'unun pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller inancı ($r^2=,829$) ve %67,5'inin yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller inancına ($r^2=,675$) bağlı olduğu görülmektedir. Alt faktörler arasındaki ilişkiye bakıldığında bir faktördeki artışın diğerini %26,4 oranında desteklediği görülmektedir ($r^2=,264$) (Büyüköztürk, 2012).

Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller alt faktörlerine yönelik inançları arasındaki ilişkileri gösteren pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.30'da yer almaktadır.

Tablo 4.30. Fen öğretimi yeterlik inançları, sorgulama becerileri ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin pearson korelasyon analiz sonuçları

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|-----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1.Sonuç Beklentisi | r | 1 | ,166** | ,156* | ,103 | ,101 | ,037 | ,142* |
| | p | | ,009 | ,015 | ,107 | ,116 | ,566 | ,026 |
| | N | 244 | 244 | 244 | 244 | 244 | 243 | 244 |
| 2.Özyeterlik | r | | 1 | ,466** | ,494** | ,325** | -,660** | -,210** |
| | p | | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,001 |
| | N | | 244 | 244 | 244 | 244 | 243 | 244 |
| 3.Bilgi Edinme | r | | | 1 | ,561** | ,309** | -,262** | ,024 |
| | p | | | | ,000 | ,000 | ,000 | ,707 |
| | N | | | 244 | 244 | 244 | 243 | 244 |
| 4.Bilgiyi Kontrol Etme | r | | | | 1 | ,391** | -,311** | -,010 |
| | p | | | | | ,000 | ,000 | ,873 |
| | N | | | | 244 | 244 | 243 | 244 |
| 5.Özgüven | r | | | | | 1 | -,273** | ,000 |
| | p | | | | | | ,000 | ,995 |
| | N | | | | | 244 | 243 | 244 |
| 6.Pedagojik Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Engeller | r | | | | | | 1 | ,514** |
| | p | | | | | | | ,000 |
| | N | | | | | | 243 | 243 |
| 7.Yöntemin Uygulanmasından Kaynaklanan Engeller | r | | | | | | | 1 |
| | p | | | | | | | |
| | N | | | | | | | 244 |

*p < 0,05 için anlamlı değer.

**p < 0,01 için anlamlı değer.

Tablo 4.30’da öğretmen adaylarının fen öğretimi *sonuç beklentisi* inançları ile *bilgi edinme* ($r=,156$; $p<,05$) ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* ($r=,142$; $p<,05$) inançları arasında *düşük* düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. *Sonuç beklentisi* ile *bilgiyi kontrol etme* ($r=,103$; $p>,05$), *özgüven* ($r=,101$; $p>,05$) ve *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* ($r=,037$; $p>,05$) arasında anlamlı ilişkiler bulunmamaktadır. *Özyeterlik* inançları ile *bilgi edinme* ($r=,466$; $p<,01$), *bilgiyi kontrol etme* ($r=,494$; $p<,05$) ve *özgüven* ($r=,325$; $p<,05$) arasında *orta* düzeyde pozitif yönlü ilişkiler olduğu görülmektedir. Bu ilişkilere bakıldığında öğretmen adaylarının sorgulama becerileri inancındaki artış *özyeterlik* inançlarını da *orta* düzeyde arttırabileceği görülmektedir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının *özyeterlik* inançlarındaki artışın sorgulama becerilerini de arttırabileceği söylenebilir. *Özyeterlik* inançları ile *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* ($r= -,660$; $p<,05$) inancı arasında *orta* düzeyde ve *yöntemin uygulamasından kaynaklanan engeller* ($r= -,210$; $p<,05$) inancı arasında *düşük* düzeyde negatif yönlü anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişkilere göre öğretmen adaylarının *özyeterlik* inancındaki artışın *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* inançlarının azalmasını sağlayacağı görülmektedir. Nitekim öğretmen adaylarının *özyeterlik*

inancındaki artış sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarında benzer düzeyde azalmaya neden olabilir. Aynı zamanda sorgulama yöntemini öğretimde kullanma eğiliminde olabilirler. *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ilişkin inanç ile *bilgi edinme* ($r = -,262$; $p <,05$) ve *özgüven* ($r = -,273$; $p <,05$) arasındaki ilişkiler negatif yönde *düşük* düzeydedir. *Bilgiyi kontrol etmeye* ilişkin inançları ile *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ilişkin inançları arasındaki ilişki ise negatif yönde *orta* düzeydedir ($r = -,311$; $p <,05$). Öğretmen adaylarının *yöntemin uygulamasından kaynaklanan engellere* ilişkin inançları ile *bilgi edinme* ($r = ,024$; $p >,05$), *bilgiyi kontrol etme* ($r = -,010$; $p >,05$) ve *özgüven* ($r = ,000$; $p >,05$) inançları arasındaki ilişkinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Determinasyon katsayıları göz önüne alındığında; öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarındaki toplam varyansın %21,7'sinin bilgi edinme ($r^2 = ,217$), %24,4'ünün bilgiyi kontrol etme ($r^2 = ,244$) ve %10,5'inin özgüven ($r^2 = ,105$) faktörleri tarafından açıklandığı söylenebilir. Determinasyon katsayılarına baktığımızda; öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarındaki toplam varyansın %43,5'inin pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller ($r^2 = ,435$) ve %4,4'ünün yöntemin uygulamasından kaynaklanan engeller ($r^2 = ,044$) faktörlerinden kaynaklandığı görülmektedir. Görüldüğü üzere öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimiyle ilgili özellikle pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklı algıladıkları engellerin özyeterlik inancı tarafından negatif yönde önemli düzeyde desteklendiği söylenebilir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inanç ve sorgulama becerilerine ilişkin inanç düzeylerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşayabileceklerine inandıkları engellerin kaynağı da incelenmiştir. Bu bölümde, araştırmada elde edilen sonuçlar araştırma bağlamında ve daha önce yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalarla tartışılmış ve öğretmen adayları odaklı yapılacak çalışmalara yönelik öneriler oluşturulmuştur.

5.1. Fen Öğretimi Yeterlik İnançlarına İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inancı ve alt boyutları olan sonuç beklentisi ve özyeterlik inançlarına ilişkin sonuçlar bu bölümde ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlarda, öğretmen adaylarının fen öğretimi *sonuç beklentisi* ve *özyeterlik* inançlarının *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğretmen adayları, hem etkili fen öğretimi gerçekleştirebilme yeteneklerine hem de iyi bir öğretimle öğrencilerinin fen dersindeki başarılarını arttırabileceklerine inandıkları söylenebilir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini isteyerek seçtikleri (f=182, %74,6) göz önüne alındığında fen öğretimi inançlarının yüksek olması beklenen bir sonuç gibi görünmektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının olumlu ya da olumsuz durumlar içeren öğretmenlik deneyimi yaşamamış olmalarından kaynaklı olabilir. Öğretmenlik deneyiminde olumlu/olumsuz sonuçlar ile karşılaşmaları durumunda inançlar düzeyinde değişimler olabilir. Baldwin (2014) yaptığı çalışmada, jeoloji laboratuvarı deneyiminin öğretmen adayları özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarını değiştirip değiştirmediğini incelemiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının laboratuvar deneyimleri ile özyeterlik inançları anlamlı bir farklılık göstererek artsa da özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarının katılıyorum düzeyinde olduğunu bulmuştur. Knaggs ve Sondergeld (2015) yaptıkları çalışmada, fakülte eğitimleri ile bütünleşmiş bir fen içeriği kursunun ilköğretim öğretmen adaylarının fen özyeterlik inançlarına etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Kurs öncesi ve sonrası öğretmen adaylarının özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarının katılıyorum düzeyinde olduğu sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Tekkaya ve diğerleri (2004), fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterliklerine olan güvenleri ve üniversitede tamamlanan fen derslerinin sayısı arasındaki ilişki ve fen kavramlarını anlama ve öğretme konusundaki güvenlerini incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre hem kavramsal anlama düzeyinin hem de

tamamlanan fen derslerinin sayısının, fen öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarını olumlu etkilediğini bulunmuştur. Ayrıca fen öğretmen adaylarının sonuç beklentisi ve özyeterlik inançlarının da katılıyorum düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Assiri (2016) çalışmasında, ilköğretim fen öğretmenlerinin sorgulama yoluyla öğretme konusundaki bilgileri, inançları, değerleri ve endişelerini incelemiştir. Araştırmada fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretime yönelik katılıyorum düzeyinde inanca sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca Dockers (2010), fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimi uygulamalarına ilişkin tutum ve inançlarını incelediği çalışmada fen öğretmenlerinin fen öğretime yönelik *yüksek* düzeyde inançlara sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu araştırmaya katılan fen öğretmenlerinin % 47'sinin lisansüstü derecesine ve % 54,2'sinin 10 yıldan fazla öğretmenlik deneyimine sahip olmasının sonuç üzerinde etkisi olduğu düşünülebilir. Logerwell (2009) çalışmasında bir yaz kampı fen öğretim deneyiminin farklı bölümlerden öğretmen adaylarının fen öğretim yeterliği, fen alan bilgisi ve bilimin doğasını anlama üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarında fen öğretimi yeterlik, özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarının katılıyorum düzeyinde olduğunu bulmuştur. Verilen eğitim sonrası öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik, özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarında önemli artışlar olduğunu yalnızca deney grubu sonuç beklentisi inançlarında önemli bir artış olmadığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının *fen öğretimi yeterlik* inançlarında fen ve sınıf öğretmeni adayları arasında fen öğretmen adayları lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, Yener ve Yılmaz (2017) öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ile öğretme ve öğrenme anlayışlarının ilişkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, fen ve sınıf öğretmeni adaylarının yeterlik inançlarının bölüme göre anlamlı farklılaştığı bu farkın fen öğretmen adayları lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Aldan Karademir'in (2013) doktora tezinde, fen, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen özyeterliği üzerine sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adayları lehine farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Dockers (2010) çalışmasında ilkokul, ortaokul ve lise öğretmenlerinin fen öğretime yönelik inanç, değer ve tutumlarının farklılaşmadığı sonucunu elde etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının *sonuç beklentisi* inançlarında öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı bir fark oluşmadığı görülmektedir. *Özyeterlik* inançlarında ise fen öğretmen adayları lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar da Yener ve Yılmaz'ın (2017) yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. YÖK (2007) eğitim

fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programını incelediğimizde fen öğretmen adayları 3. ve 4. sınıfta, Kimyada Özel Konular, Fizikte Özel Konular, Fen Öğretim Laboratuvar Uygulaması I-II, Genetik ve Biyoteknoloji, İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi, Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Özel Öğretim Yöntemleri I-II, Astronomi, Yer Bilimi ve Çevre Bilimi gibi alana özgü dersler almaktadır. Fakat sınıf öğretmeni adayları üçüncü sınıfta fen ile ilgili sadece Fen ve Teknoloji Öğretimi I-II derslerini almakta dördüncü sınıfta ise fen alanına yönelik herhangi bir ders almamaktadır. Bu nedenle fen öğretmen adaylarının sınıf öğretmeni adaylarına göre daha fazla fene yönelik yöntem ve alan dersleri almasının bu sonuçta önemli etkisi olduğu düşünülebilir. Nitekim Newton, Leonard, Evans ve Eastburn, (2012) yaptıkları çalışmada alan bilgisi ile özyeterlik arasında pozitif yönde ilişki olduğunu ancak alan bilgisi ile sonuç beklentisi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmektedirler. Farklı bir çalışmada 100'den fazla ilkokul, ortaokul ve lise öğretmenlerine sorgulama deneyimleri sağlanarak toplanan 5 yıllık verileri içermektedir. Bu çalışmada Enderle ve diğerleri (2014), sorgulama deneyimlerinin hem ilköğretim hem de ortaöğretim öğretmenleri, fen özyeterlik inançlarında benzer bir artışı yansıtan önemli bir değişiklik oluşturduğunu belirtmiştir. Morrell ve Carroll (2003) yaptıkları çalışmada, fen alan dersleri ve öğretim seminerlerinde yer alan öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarının önemli ölçüde değişmediği ancak fen yöntemleri dersi alan öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarında önemli artışlar olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuca göre öğretmen adaylarına daha özel tasarlanmış fen öğretimi yöntemleri dersi verilmesinin faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının *fen öğretimi yeterlik* inançları ile *sonuç beklentisi* ve *özyeterlik* inançlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark oluşmadığı görülmektedir. Buna göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının fen öğretimi yeteneklerine olan güvenlerinin benzer olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Asiri (2016) ve Bayraktar (2011) çalışmalarında, cinsiyetin fen öğretimi yeterlik inançlarında anlamlı bir farka neden olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar, Duban ve Gökçakan (2012), Gerçek ve diğerleri (2006), Harurluoğlu ve Kaya (2009), Uluçınar Sağır ve Aslan (2009) çalışmalarında da öğretmen adayları özyeterlik inançlarının cinsiyete göre farklılık göstermediği sonuçlarını desteklemektedir. Fakat Bleicher (2004) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmen adayları özyeterlik inançlarının erkekler lehine farklılaştığını tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada ise Akbaş ve Çelikkaleli (2006), öğretmen adayları sonuç beklentisi inançlarının kadınlar lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının *fen öğretimi yeterlik ve özyeterlik* inançlarında dördüncü sınıflar lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. YÖK (2018) öğretmen lisans eğitim programına göre eğitim alan üçüncü sınıflar ile YÖK (2007) eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme programına göre eğitim alan dördüncü sınıflar arasında ortaya çıkan farklılığın nedeni yeni programda yer alan laboratuvar uygulama ve alan eğitimi dersleri sayısının daha az olması olabilir. Nitekim Bleicher (2004) fen öğretimi yeterlik inanç ölçeğinin iç geçerliği ve güvenilirliğini gözden geçirmek için yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının alınan fen alan dersleri sayısı ile anlamlı ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uluçınar Sağır ve Aslan'ın (2009) yaptığı çalışmada, üçüncü ve dördüncü sınıf fen öğretmen adaylarının özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarında anlamlı fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca fen öğretmen adaylarının aldığı eğitimin artması ile özyeterlik inançlarının da arttırdığını belirtmişlerdir. Duban ve Gökçakan (2012) ise yaptıkları çalışmada, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının özyeterlik ve sonuç beklentisi inançları arasında anlamlı fark bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile birinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları arasında anlamlı fark olduğu bu farkın sınıf düzeyi arttıkça alınan alan eğitimi ve mesleki gelişim dersleri sayısının artmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının *sonuç beklentisi* inançlarında ise sınıf düzeyine göre anlamlı fark bulunamamıştır. Anlamlı farklılık olmaması hem üçüncü hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının henüz gerçek bir öğretmenlik deneyimi yaşayarak öğrencilerin başarılarındaki değişimleri gözlemleme fırsatı bulamamış olabileceklerinden kaynaklanıyor olabilir. Bayraktar (2011), sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarını geliştirmede ilköğretim öğretmen eğitim programının etkinliğini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, özyeterlik inançları genel anlamda düşük olsa da dördüncü sınıf öğretmen adayları lehine farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Boylamsal tarama yöntemi ile yaptıkları çalışmada Hoy ve Spero (2005) ise üniversite eğitimi sırasında yeterlikte önemli artışlar olduğunu, ancak öğretmenliğin ilk yılında önemli ölçüde azaldığını tespit etmiştir. İlk öğretmenlik yılında yeterlikteki değişimlerin, alınan destek düzeyiyle ilgili olduğu vurgulanmıştır. Şenler (2017) yaptığı çalışmada ise ikinci sınıf fen öğretmen adaylarının, atanma kaygısı yaşayan dördüncü sınıf öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek özyeterlik inancına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Öğretmen adaylarının bireysel özelliklerine göre fen öğretimi yeterlik ve alt boyutlarına ilişkin inançları incelendiğinde; sadece *özyeterlik* inançlarında *eleştirel düşünebilen*

öğretmen adayları ile *yeni fikirlere açık* öğretmen adayları arasında *yeni fikirlere açık* öğretmen adayları lehine anlamlı fark oluştuğu görülmektedir. Yeni fikirlere açık öğretmen adayları lehine çıkan bu farkta başkalarının fikirlerine değer vererek olumlu kazanımlar elde etme eğiliminde olma özellikleri etkili olabilir. Bu çerçevede yeni fikirlere açık öğretmen adayları fen öğretiminde tecrübeli öğretmenlerden öneriler alarak fen öğretim yeteneklerini geliştirebilir. Öğretmen adaylarının genel *fen öğretimi yeterlik* ve *sonuç beklentisi* inançlarında ise bireysel özelliklere göre anlamlı fark oluşmamıştır. Johnson'a (2004) göre bireysel özellik değiştirebilecek bir alan değildir, ancak öğretmenler kişiliklerinin öğretim ve inançlarında nasıl bir rol oynayabileceği üzerinde düşünebilirler. Dört vaka incelemesi üzerine yaptığı çalışmasının örgütsel, yapılandırılmış, insalcıl, kendine güvenen, kolaylaştırıcı, işbirlikçi, girişken ve yaratıcı gibi özelliklere sahip öğretmenlerin fen öğretimine ilişkin olumlu inançlar geliştirdiğini tespit etmiştir. Ayrıca rol model deneyimlerinin fen öğretimi inançları üzerindeki önemini de vurgulayan Johnson (2004), öğretmenlerin başarıyı teşvik etmek için öğrencilerine güven ortamı sağlayarak, feni sevdirecek ve sorgulama yöntemi kullanarak öğretmeye odaklandıklarını belirtmiştir. Başka bir çalışmada ise Tosun (2000), öğretmen adaylarının kendilerine yönelik geliştirdikleri olumsuz duyguların, fen öğretimindeki başarılarını engellediğini ve fen öğretimi özyeterlik inançlarını olumsuz etkilediğini tespit etmiştir.

Öğretmen adaylarının genel *fen öğretimi yeterlik* inançları ile alt faktörleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde; *özyeterlik* inançları ile *yüksek* düzeyde ve *sonuç beklentisi* inançları ile *orta* düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile öğretmen adaylarının özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarındaki artışın fen öğretimi yeterliği inançlarını da önemli derecede arttıracığı söylenebilir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının özyeterliğini arttırmak için yapılan çalışmalar aynı zamanda fen öğretimi yeterlik inançlarının yüksek düzeyde artmasını sağlayacaktır. Bu ilişkinin, öğretmenlik mesleğini isteyerek seçmelerini sağlayan öğretebilme yeteneklerine olan güvenlerinden ve fene ilişkin olumlu tutumlarından ortaya çıktığı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının *özyeterlik* ve *sonuç beklentisi* inançları arasında ise *düşük* düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarındaki artışın sonuç beklentisini inançlarını düşük düzeyde de olsa arttırabileceği söylenebilir. Sonuç beklentisi ile özyeterlik inancı arasındaki bu düşük düzeyde ilişki öğretmen adaylarının fen öğretim yeteneklerini kullanıp öğrenciler üzerinde etkisini görme fırsatı olan öğretmenlik deneyimi eğitimini yaşamadıklarından kaynaklı olabilir. Desouza, Boone ve Yılmaz (2004) yaptıkları

çalışmada ilköğretim öğretmenlerinin özyeterlik ve sonuç beklentisi inançları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun katılımcıların öğretmen olmasından yani öğrenci öğrenmesindeki değişimleri deneyimlediklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir. Ramey-Gassert ve diğerleri (1996), öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançlarını etkileyen değişkenleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada ise sonuç beklentisi ve özyeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

5.2. Sorgulama Becerilerine İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada öğretmen adaylarının genel *sorgulama becerilerine* ilişkin inançlarının *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde alt boyutları oluşturan *bilgi edinme* ve *bilgiyi kontrol etme* becerilerine ilişkin inançlarının da *katılıyorum* düzeyinde, *özgüven* inançlarının ise *kararsızım* düzeyinde olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar Reiff (2002) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarına fen yöntem derslerinin yanı sıra 5E öğrenme döngüsüne göre yapılandırılmış bir sorgulamaya dayalı öğretim kursu ve saha deneyimi sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının sorgulama yapma becerilerinin bu kurs sonrası arttığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının, doğru bilgiye ulaşmak için çaba gösterme, karşılaştığı problemleri çözmek için geçmiş bilgilerini kullanarak farklı yollarla bilginin doğruluğunu test ederek sorgulama eğiliminde oldukları söylenebilir. Ortaya çıkan bu sonuçta öğretmen adaylarının aldıkları üniversite eğitiminin etkisi olabilir. Nitekim sorgulama ile ilgili görüşlerini almak için “üniversitede aldığımız eğitimin sorgulama becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna toplam 208 (evet veya kısmen) öğretmen adayının olumlu cevap verdiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının *bilgi edinme* ve *bilgiyi kontrol etme* inançlarının yüksek olması üniversitede aldıkları alan bilgisi derslerinden kaynaklanıyor olabilir. Fakat öğretmen adaylarının bilgiyi sorgulama eğilimlerini özgüven eksikliği nedeni ile sınıf ortamında göstermekten kaçındıkları söylenebilir. Öğretmen adaylarında büyük bir kısmının *koruyucu* (f=100) ve *otoriter* (f=44) aile yapısında yetişmesi ortaya çıkan özgüven düzeyinin nedeni olabilir. Koruyucu ve otoriter aile yapısında genellikle ebeveynler ön plandadır. Çocuklarının fikirlerini değerli bulmayabilir ve her durumdan onların yerine kendileri karar verebilir. Otoriter aile yapısında da çocuklar fikirlerini ortaya koyamayabilirler. Bu aile yapısında genellikle baskın ebeveynlerin dediği olduğu için çocuklar fikirlerini belirtmekten kabul görmeyeceği düşüncesi ile kaçınır. Bu durumlar dikkate alındığında otoriter ve koruyucu

ailede yetişen öğretmen adaylarının aile yapısı özgüven eksikliği yaratmış olabilir. Demokratik ailede yetişen bireyler ise genellikle ebeveynleri ile fikirlerini paylaşabilmektedir. Çünkü bu aile yapısında anne ve baba çocuklarının görüşünü değerli bulur. Demokratik ailede yetişen öğretmen adayları bu davranışlarını özgüven nedeni ile sınıf ortamında ortaya koymaya devam edebilir. Assiri' ye (2016) göre sorgulama becerileri (hipotezin formüle etmek, deney ve gözlem yapmak, verileri toplamak, düzenlemek ve analiz etmek) çok önemlidir ve fen öğretmenleri, öğrencilerine sorgulama yoluyla doğru bir şekilde fen öğretebilmeleri için bu becerilere sahip olmalıdır. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerinin sorgulama becerilerini geliştirmesine destek olabilmesi için öncelikle kendi sorgulama becerilerine yönelik inançları yüksek olmalıdır. Aksi takdirde öğretmenler ve öğrenme ortamları tarafından sağlanan gerekli destek olmadan öğrenciler feni öğrenmek için mücadele etse de sorgulamaya dayalı sınıflarda hayal kırıklığı yaşayabilir (Wu ve Krajcik, 2006).

Öğretmen adaylarının genel sorgulama becerilerine ilişkin inançları öğrenim gördükleri bölümlere göre incelendiğinde, fen ve sınıf öğretmeni adayları arasında fen öğretmeni adayları lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Literatür (Abalı Öztürk ve diğ., 2017; Aldan Karademir, 2013; Aldan Karademir ve Saracaloğlu, 2017; Yılmaz ve Karamustafaoğlu, 2015) incelendiğinde ise öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölümün sorgulama becerilerinde anlamlı fark oluşturmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada ortaya çıkan bu farkın, sınıf öğretmeni adaylarının Fen, Matematik, Sosyal Bilgiler, Türkçe ve Hayat Bilgisi gibi birçok alanda öğretim dersi almaları sebebi ile fen alan derslerine yeterli önemi gösterememelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Gobert, Pallant ve Daniels (2010) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin yer bilimi ve yer kabuğu levhaları konusunda alan bilgilerini arttırmaya yönelik bir eğitim uygulamasıdır. Aynı çalışmada öğrencilerin hem alan bilgisi hem de sorgulama becerilerinin verilen eğitim sonrası çok yüksek düzeyde artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının *özgüven*, *bilgi edinme* ve *bilgiyi kontrol etme* inançlarının ise öğrenim gördüğü bölüme göre farklılaşmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar Bedir ve Duman (2017) ile Yılmaz ve Karamustafaoğlu (2015) tarafından yapılan araştırmaların sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının bilgi edinme faktörüne yönelik inançlarında fen ve sınıf öğretmeni adayları arasında sınıf öğretmeni adayları lehine fark olduğu bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının genel sorgulama becerileri ve alt faktörlerine yönelik inançlarını cinsiyet değişkeni açısından incelediğimizde anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar ile alan yazında (Aldan Karademir, 2013; Assiri, 2016; Elmalı ve Yıldız, 2017; Şahin ve diğ., 2017; Yılmaz ve Karamustafaoğlu, 2015) yapılan araştırma sonuçları tutarlılık göstermektedir. Fakat Balbağ ve Aynur (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adayları sorgulama becerileri ve tüm alt faktörlerine yönelik inançlarının kadın öğretmen adayları lehine farklılaştığı belirtilmiştir. Bu çalışmada katılımcıların yalnızca 160 fen öğretmen adayından oluşması ve 16'sının erkek olması, sonucun farklı olmasını sağlamış olabilir. Başka bir çalışmada Bedir ve Duman (2017), eğitim fakültesi altı farklı bölümde öğrenim gören birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini incelemiş ve özgüven faktörüne ilişkin erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının genel *sorgulama becerileri* ile *bilgiyi kontrol etme* ve *özgüven* inançlarında üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında dördüncü sınıfta öğrenim görenler lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Fakat öğretmen adaylarının *bilgi edinme* inançlarında sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu çerçevede dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilgiyi kontrol etme ve özgüven inançlarının daha yüksek olmasında YÖK (2007) eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programına göre devam eden eğitimlerinde tamamladıkları Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi, Özel Öğretim Yöntemleri ve Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerini tamamlamış olmalarının katkısı olduğu düşünülebilir. Bu sonuçlar, Şahin ve diğerlerinin (2017) sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Abalı Öztürk ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada, sınıf ve okul öncesi öğretmen adaylarının genel sorgulama becerileri ve bilgi edinme inançlarının üst sınıflar lehine anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile Abalı Öztürk ve diğerleri (2017) araştırmasında ortaya çıkan öğretmen adaylarının *bilgi edinme*, *bilgiyi kontrol etme* ve *özgüven* faktörlerine ilişkin elde edilen sonuçların uyuşmadığı görülmüştür. Öte yandan sorgulama becerileri genelinde elde edilen dördüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık sonuçları bu çalışma sonucunu destekler niteliktedir. Elmalı ve Yıldız (2017) ise yaptıkları çalışmada fen öğretmen adayları sorgulama becerilerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşmadığını bulmuştur.

Öğretmen adaylarının üniversitede sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkında eğitim alma durumuna göre *bilgi edinme* ve genel *sorgulama becerilerine* yönelik inançlarında

sorgulamaya dayalı fen öğretimi alan öğretmen adayları lehine anlamlı fark ortaya çıktığı görülmektedir. Buna göre sorgulamaya dayalı fen öğretimi eğitiminin öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ve bilgi edinme inançlarını geliştirmesine katkı sağlayabileceği söylenebilir. Nitekim Brown ve Melear (2006), öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen eğitimi almalarının daha iyi fen öğretmenleri olmalarına yardımcı olacağına inandıklarını keşfederek, sorgulama eğitiminin gereğini vurgulamaktadır. Ayrıca uygulamalı sorgulamaya dayalı bir ders deneyiminin, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde kullanılan sorgulama becerileri hakkında bir farkındalık sağlamak için gerekli olabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak öğretmen adaylarının, üniversite eğitimi boyunca sorgulama inanç ve eylemlerini geliştirmeleri için bu konuda deneyimli hizmet içi öğretmenlerden de destek alınabileceğini ifade etmektedirler.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirme durumuna yönelik görüşlerine göre *bilgi edinme* inançlarının sorgulama becerilerini geliştirdiğine inanan öğretmen adayları lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Başka bir ifade ile bu öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin bilgiye ulaşmak için farklı sorgulama yöntemleri öğrenmelerini sağladığı ya da sağlayacağı şeklinde yorumlanabilir. Karamustafaoğlu ve Celep Havuz (2016) yaptıkları çalışmada, sorgulamaya dayalı laboratuvar derslerinde öğretmen adayları sorgulama becerilerinin geliştiği sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Başka bir çalışmada ise Wu ve Hsien (2006), sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin sorgulama becerilerinin önemli ölçüde geliştiği sonucuna ulaştıkları görülmüştür.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının *sorgulama becerilerine* ilişkin inançları ile alt faktörlere ilişkin inançları arasındaki ilişkinin *yüksek* düzeyde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri alt faktörlerine ilişkin inançları arasındaki ilişkileri incelediğimizde, *bilgi edinme* ile *bilgiyi kontrol etme* ve *özgüven* arasında *orta* düzeyde pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile öğretmen adaylarının herhangi bir alt faktöre yönelik inançlarındaki artışın genel sorgulama becerileri inançlarını yüksek düzeyde arttıracığı söylenebilir. Örneğin; öğretmen adaylarının özgüvenini geliştirmeye yönelik bir çalışmada artan özgüven ile sorgulama becerilerini yüksek ve diğer alt faktörlere yönelik inançlarını orta düzeyde artacağı söylenebilir. Araştırmada ortaya çıkan alt faktörler arasındaki orta düzeyde ilişkiye göre öğretmen adaylarının karşılaştıkları yeni bilgilere şüphe ile yaklaşmaları bilginin doğruluğunu farklı kaynaklardan araştırarak test etmesi gerektiği inancının gelişimine olumlu katkı sağladığı düşünülebilir.

5.3. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engellere İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlarının *katılmıyorum*, *yöntemin uygulamasından kaynaklanan engellere* yönelik inançlarının ise *kararsızım* düzeyinde olduğu bulunmuştur. Buna göre öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde ölçekteki maddeleri yaşanabilecek engeller gibi görmediklerini pedagojik bilgilerine güvendiklerini söylemek mümkündür. Ancak yöntemin karakteristik yapısı nedeni ile sınıf ortamında yaşanabilecek engeller olduğuna inandıklarını da düşünebiliriz. Ayrıca öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı bir eğitim ya da ders aldınız mı sorusuna yarıdan fazlasının *evet* cevabı (f=131) verdiği göz önüne alındığında olası bir sonuç olarak görülmektedir. Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere ilişkin inançlarının *katılmıyorum* düzeyinde olmasında fen öğretim yöntemleri dersinde aldıkları sorgulamaya dayalı fen öğretimi yöntemi eğitiminin ve fene ilişkin bilgilerine olan güvenlerinin etkili olduğu söylenebilir. Yöntemin uygulanmasından kaynaklı yaşanan engellere ilişkin inançlarının *kararsızım* düzeyinde olması uygulamalı olarak sorgulamaya dayalı fen öğretimi yeterince deneyimlemedikleri için olabilir. Bu çıkarımsal sonuçlar Dockers'ın (2010) çalışmasını desteklemektedir. Başka bir çalışmada ise Assiri (2016), fen öğretmenlerinin sorgulama yoluyla fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarının *katılıyorum* düzeyinde olduğunu bulmuştur. Benzer bir çalışmada DiBiase ve McDonald (2015), fen öğretmenlerinin çoğunun sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere inancının yüksek olduğunu belirtmektedir.

Genel olarak sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine ilişkin inançlar incelendiğinde fen ve sınıf öğretmeni adayları arasında sınıf öğretmeni adayları lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasında sınıf öğretmenliği lisans programında fen bilgisi öğretmenliği lisans programına göre daha az laboratuvar dersleri olması neden olabilir. Buna göre öğretmenlik mesleğinde, sınıf öğretmeni adayları sorgulamaya dayalı fen öğretimi yöntemini fen öğretmeni adaylarına göre daha az tercih edebilecekleri söylenebilir. Dockers'ın (2010) çalışmasında ise ilkökul, ortaokul ve lise fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlarında bir fark olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Lotter ve diğerlerine (2007) göre öğretmenler mesleki gelişim deneyimlerine katılarak, sorgulama uygulamalarını sınıflarında nasıl uygulayacağı konusunda daha derin bir anlayış kazanabilirler.

Genel sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerinde öğretmen adayları inançlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Kocagül (2013) ve Staer ve diğerlerinin (1998) çalışmalarında, öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarında cinsiyetin fark oluşturmadığı görülmüştür. Benzer şekilde Assiri (2016) doktora tezinde, cinsiyetin fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkında endişeleri üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının *sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ve pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ilişkin inançları üzerinde öğrenim gördüğü sınıf düzeyinin *üçüncü* sınıflar lehine fark oluşturduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* yönelik inançlarının ise sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Bir başka ifade ile üçüncü sınıf öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde uygulanan lisans programlarını incelediğimizde araştırmaya katılan özellikle dördüncü sınıf fen öğretmen adaylarının uygulamalı laboratuvar derslerini daha fazla aldığı görülmektedir. Alınan laboratuvar dersleri ile birlikte fen öğretmen adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri ve sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerinin dördüncü sınıf öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimine ilişkin endişelerinin azalmasına neden olduğu söylenebilir. Fen öğretmenleri, sorgulamayı sınıf kültürüne başarılı bir şekilde entegre edebilmek için bağımsız sorgulama deneyimine ihtiyaç duyarlar. Bu deneyimi edinmenin, öğretmen eğitim programının ilk yıllarında başlaması gerekir (Windschilt 2000).

Öğretmen adaylarının, sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ve alt faktörlerine yönelik inançlarında bireysel özelliklerine göre anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Genel *sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere* ilişkin inançlara göre bu farklar; *kendine güvenen* ile *yaratıcı* öğretmen adayları arasında *yaratıcı* öğretmen adayları lehine ve *kendine güvenen* ile *insalcıl* öğretmen adayları arasında *insalcıl* öğretmen adayları lehine anlamlı bulunmuştur. *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlardaki farklar; *insalcıl* ile *girişken* öğretmen adayları arasında *insalcıl* öğretmen adayları lehine; *yaratıcı* ile *kendine güvenen* öğretmen adayları arasında *yaratıcı* öğretmen adayları lehine ve *eleştirel düşünen* ile *kendine güvenen* öğretmen adayları arasında *eleştirel düşünen* öğretmen adayları lehine anlamlı bulunmuştur. *Yöntemin*

uygulanmasından kaynaklanan engellere yönelik inançlardaki farklar ise; *kendine güvenen* ile *yaratıcı* öğretmen adayları arasında *yaratıcı* öğretmen adayları lehine ve *kendine güvenen* ile *insalcıl* öğretmen adayları arasında *insalcıl* öğretmen adayları lehine anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlara göre *insalcıl* öğretmen adayları ve *yaratıcı* öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik daha fazla endişelere sahip oldukları ve öğretmen olduklarında sorgulamaya dayalı öğretimi kullanma eğiliminde olmayacakları söylenebilir. İnsalcıl öğretmen adaylarının, öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğretim sürecinde zorluklar yaşayacağına bu durumda öğrencinin öğrenmeye karşı olumsuz tutum geliştirebileceğine inanıyor olmasından dolayı endişelere sahip olduğu düşünülebilir. Yaratıcı öğretmen adaylarının ise sorgulamaya dayalı öğretimin uygulanmasının zaman gerektirdiğine bu yöntemle müfredat konularının yetiştirilmesinin zor olduğuna ve öğrenci seviyesine uygun olmadığına inanıyor olabileceklerinden dolayı bu yönteme ilişkin endişelere sahip olduğu söylenebilir. Johnson (2004) ise çalışmasında, yaratıcı bir öğretmenin başarılı bir öğretim sağlamak için farklı fikirler üreterek zorlukları aşmaya ve yeni fikirlerini uygulamaya çalıştığını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarının, üniversitede sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik bir ders olmasının faydalı olacağına inanan öğretmen adayları ile inanmayanlar arasında sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik bir ders olmasının faydalı olacağına inanmayanlar lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu sonuca üniversitede sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik bir ders olmasının faydalı olacağına inanan öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde daha fazla engel yaşayabileceklerine inandıkları söylenebilir.

Öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engeller ve alt faktörlerine yönelik inançlarının üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmelerine fayda sağlama durumuna yönelik görüşlerine göre anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Genel *sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere* ilişkin inançlardaki bu farklar; aldıkları eğitimin fayda sağladığına ilişkin *evet* görüşüne sahip öğretmen adayları ile *hayır* ve *kısmen* görüşüne sahip öğretmen adayları arasında *hayır* ve *kısmen* görüşüne sahip öğretmen adayları lehinedir. Ayrıca *kısmen* görüşüne sahip öğretmen adayları ile *hayır* görüşüne sahip öğretmen adayları arasında *hayır* görüşüne sahip öğretmen adayları lehine de anlamlı fark bulunmuştur. *Pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* yönelik inançlardaki farklar; aldıkları eğitimin fayda sağladığına ilişkin *evet*

görüşüne sahip öğretmen adayları ile *hayır* ve *kısmen* görüşüne sahip öğretmen adayları arasında *hayır* ve *kısmen* görüşüne sahip öğretmen adayları lehine anlamlı bulunmuştur. *Yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* yönelik inançlardaki fark ise aldıkları eğitimin fayda sağladığına ilişkin *evet* görüşüne sahip öğretmen adayları ile *hayır* görüşüne sahip öğretmen adayları arasında *hayır* görüşüne sahip öğretmen adayları lehinedir. Bu sonuçlara göre özellikle üniversitede aldıkları eğitimin sorgulama becerilerini geliştirmelerine fayda sağladığına inanan öğretmen adaylarının sorgulama becerileri geliştiği için, sorgulamaya dayalı fen öğretimini etkili bir şekilde uygulayabilecekleri ve bu yöntemi uygularken sınıf yönetiminde zorluk yaşamayacaklarına inandığı için daha az sorgulama engelleriyle karşılaşabilecekleri düşünülmektedir. Literatürde (Anderson, 2002; Choi ve Ramsey, 2009; Windschilt, 2000) sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik uygulamalı mesleki eğitimlerin, kursların veya alan ve yöntem derslerinin sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik öğretmen endişelerini azalttığı sonucuna ulaşan çalışmalar yer almaktadır. Reiff (2002), yöntem dersine eşlik eden bir kurs ve kurs bağlamında erken saha deneyimleri sağladığı çalışmasında öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik endişelerinin azaldığını belirtmektedir. Dikkat çeken başka bir çalışmada ise Kocagül Sağlam ve Şahin (2017), fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimi uygulamalarının yer aldığı iki günlük mesleki eğitim sonrası sorgulama engellerine ilişkin inançlarının anlamlı bir şekilde arttığını ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının *sorgulamaya dayalı fen öğretimde yaşanan engellere* ilişkin inançları ile *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere* ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* ilişkin inançları arasında *yüksek* düzeyde pozitif ilişki olduğu bulunmuştur. Bu ilişkiler öğretmen adaylarının alt faktörlere ilişkin inançlarının azalması ile birlikte sorgulamaya dayalı öğretimde yaşanabilecek engellere ilişkin inançlarının yüksek düzeyde azalmasını sağlayacağını göstermektedir. Alt faktörlere yönelik inançlar arasındaki ilişki ise *orta* düzeyde pozitif yöndedir. Bu ilişkiler bağlamında öğretmen adayları pedagojik bilgi eksikliğinden ve yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere yönelik inançlarını azalttığında sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkındaki olumsuz inançlarında da azalma olacağı söylenebilir. Ortaya çıkan bu ilişkilere göre öğretmen adaylarının pedagojik bilgisindeki eksikliklerin sorgulamaya dayalı fen öğretimine karşı daha fazla endişe duymasını sağlayacaktır. Öğretmen adaylarının alt faktörlere ilişkin inançları arasındaki orta düzeyli ilişki, sorgulamaya dayalı fen öğretimi yöntemini uygulayabilmesi için yöntem ve fen ile ilgili yeterli bilgiye ihtiyacı olması gerektiğini göstermektedir. Bir başka ifade ile

öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi yöntemini uygulayabilmek için hem yöntem bilgisine hem de pedagojik bilgiye ihtiyacı olacağı söylenebilir.

Genel olarak öğretmen adaylarının *özyeterlik* inançları ile *sorgulama becerilerine* ilişkin inançları arasında pozitif yönde ve *sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere* yönelik inançları arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon vardır. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ve fen öğretimi özyeterlik inançlarının artması sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere ilişkin inançlarının azalmasına neden olacaktır. Literatüre baktığımızda Aldan Karademir (2013), sorgulama becerileri ile fen öğretimi özyeterlik inancı arasında zayıf bir etki olduğunu tespit etmiştir.

Fen öğretimi yeterlik inançları alt faktörleri ile sorgulama becerileri ve sorgulamada yaşanan engellere ilişkin alt faktörler arasındaki ilişki incelendiğinde *özyeterlik* inancı ile; *bilgi edinme*, *bilgiyi kontrol etme* ve *özgüven* inançları arasında *orta* düzeyde pozitif yönde; *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* inancı arasında *orta* düzeyde ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* inancı arasında *düşük* düzeyde negatif yönlü ilişkiler olduğu görülmektedir. Bu ilişkilere göre özyeterlik inancında ortaya çıkan artış öğretmen adaylarının sorgulama becerilerine yönelik inançlarının orta düzeyde artmasını sağlarken sorgulamaya dayalı fen öğretiminde pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engellere yönelik inançlarını benzer düzeyde azaltacağı söylenebilir. Aynı durumu sonuç beklentisi inancı faktörü için söyleyemeyiz. *Sonuç beklentisi* inancı ile; *bilgi edinme* ve *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engellere* ilişkin inançlar arasında *düşük* düzeyde pozitif yönde ilişki olduğu görülmüştür. Ortaya çıkan bu ilişkiler öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretimde öğretme yeteneklerine güven duymaları ve bilgiye ulaşma becerilerine sahip olmaları gerekliliğinden kaynaklanıyor olabilir. Kocagül (2013) ise özyeterlik ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan engellere yönelik inançlar arasında ilişki olmadığını belirtmektedir. Aynı zamanda *pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan engeller* inancı ile *bilgi edinme* ve *özgüven* arasında *düşük* düzeyde; *bilgiyi kontrol etme* inançları arasında *orta* düzeyde negatif yönde ilişkiler olduğu görülmüştür. Ayrıca *yöntemin uygulanmasından kaynaklanan engeller* ile *bilgiyi kontrol etme* inançları arasında da *düşük* düzeyde negatif ilişki ortaya çıkmıştır. Özyeterlik ve belirtilen faktörler arasındaki ilişkilere göre öğretmen adaylarının fene yönelik öğretebilme yeteneklerine olan inançlarında sağlanan artışların sorgulamaya yönelik inançlarında da olumlu artış sağlayacağını söylemek mümkündür. Sonuç olarak feni öğretebilme

yeteneklerine yönelik güçlü inançlar taşıyan öğretmen adayları feni sorgulamaya dayalı öğretim yoluyla öğretmeyi tercih etme eğiliminde olabilecektir.

5.4. Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bu bölümde öğretmen eğitimine, öğretmen eğitimcilerine, öğretmen adaylarına ve gelecekte yapılabilecek çalışmalara yönelik bazı öneriler belirtilmiştir.

Öğretim yeterliği üzerine yapılan çalışmaların amacı öğretmen eğitimcilerini daha iyi bilgilendirmektir. Öğretmen adaylarının öğretmenliğin ilk yıllarında fen öğretimi yeterlik inançlarında azalma olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının çok yüksek düzeyde fen öğretimi yeterlik inancına sahip olarak mezun olmasının sağlanması gerektiği düşünülmektedir. Bu temel üzerine öğretmen adaylarının özyeterlik ve sonuç beklentisi inançlarını geliştirmeye yönelik derslerin geniş kapsamlı ve uygulamaya dönük bir biçimde öğretmen eğitimi programlarına dahil edilmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının özellikle fen öğretimine yönelik sonuç beklentisi inançlarını arttırabilmek için lisans eğitiminde daha fazla öğretmenlik deneyimi yaşama fırsatları sağlanmasının yararlı olabileceği söylenebilir.

Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerine yönelik inançlarını geliştirmek için sorgulama odaklı derslere öğretmen eğitimi lisans programlarında yer verilmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının eğitiminde sorgulama becerileri ve özgüvenlerini geliştirmeye yönelik derslere yer verilmesinin yararlı olabileceği söylenebilir.

Sorgulamaya dayalı öğretimin feni öğretebilmek için en iyi yollardan biri olduğu ve bu yöntemin uygulandığı sınıflarda öğrenci başarısında artışlar gözlemlendiği söylenebilir. Sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik uygulamalı mesleki eğitimlerin, kursların veya alan ve yöntem derslerinin sorgulamaya dayalı öğretimde yaşanan engellere yönelik öğretmen endişelerini azalttığı da bilinmektedir. Bu çerçevede öğretmen adaylarına sorgulamaya dayalı fen öğretimini öğretmenlik yıllarında kullanabilmesini sağlamak için rol modellerin etkisi göz önüne alınarak alan ve yöntem derslerinin sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile verilmesinin ve uygulama yapma fırsatları sağlanmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının öğretmenlik hayatlarında sınıflarında öğrenme ortamlarını ve öğretimlerini sorgulamaya dayalı fen öğretim yöntemi çerçevesinde oluşturmaya yardımcı olmak amacıyla bu yöntemde karşılaşılabilecekleri engelleri aşabilme yollarını lisans eğitimlerinde öğrenebilmesi için gerekli desteğin sağlanmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının, gelecekte toplumu oluşturacak bireyleri yetiştirme konusunda alacakları sorumluluğun büyüklüğünü düşünerek alan, yöntem ve okul deneyimi eğitimlerinde olabildiğince üst düzeyde kendilerini geliştirmeye odaklanmasının fen öğretimi ve öğrenimi kalitesini arttırabileceği düşünülebilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretimi yeterlik inançları ve sorgulama becerilerine ilişkin inançlarını sorgulamaya dayalı fen öğretimi engelleri kapsamında inceleyen ulusal anlamda çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının bu kapsamda fen öğretimi yeterlik inançlarını, sorgulama becerilerine ilişkin inançlarını, sorgulamaya dayalı fen öğretimine ilişkin görüşlerini ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde yaşanan zorlukları belirlemek üzerine çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar fen öğretimini geliştirebilmek adına değerlendirilebilir. Ek olarak öğretmen eğitimcileri tarafından öğretmen adaylarının gelecekte feni sorgulama yoluyla öğretilmelerine yardımcı olmak amacıyla öğretmen adayı eğitiminde yapılabilir reform çalışmalarına da katkı sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abalı Öztürk, Y., Bilgen, Z., & Bilgen, S. (2017). Sorgulama becerileri ile kendi kendine öğrenme becerileri arasındaki ilişki: temel eğitim öğretmen adaylarına yönelik bir araştırma. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 179-214.
- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.
- Akbaş, A., & Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.
- Akuma, F. V., & Callaghan, R. (2018). A systematic review characterizing and clarifying intrinsic teaching challenges linked to inquiry-based practical work. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(5), 619-648.
- Aldan Karademir, Ç., & Saracaloğlu, A. S. (2013). Sorgulama becerileri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Asya Öğretim Dergisi [Asian Journal of Instruction]*, 1(2), 56-65.
- Aldan Karademir, Ç., & Saracaloğlu, A. S. (2017). Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 12(33), 261-290.
- Aldan Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen Adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Assiri, Y. I. (2016). *Science teachers' knowledge, beliefs, values, and concerns of teaching through inquiry*. Doctoral dissertation. Southern Illinois University at Carbondale.
- Avery, L. M. (2003). *Knowledge, identity, and teachers' communities of practice*. Unpublished doctoral dissertation, Cornell University, Ithaca.

- Avery, L. M. & Meyer, D. Z. (2012). Teaching science as science is practiced: Opportunities and limits for enhancing preservice elementary teachers' self-efficacy for science and science teaching. *School Science and Mathematics, 112*(7), 395-409.
- Balbağ, Z., & Aynur, D. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science Research, 9*(1), 48-62.
- Baldwin, K. A. (2014). The science teaching self-efficacy of prospective elementary education majors enrolled in introductory geology lab sections. *School Science and Mathematics, 114*(5), 206-213.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191.
- Bandura, A. (1984). Recycling misconceptions of perceived self-efficacy. *Cognitive Therapy and Research, 8*(3), 231-255.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bayraktar, Ş. (2011). Turkish preservice primary school teachers' science teaching efficacy beliefs and attitudes toward science: The effect of a primary teacher education program. *School Science and Mathematics, 111*(3), 83-92.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(2), 15-29.
- Bedir, T. & Duman, B. (2017). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies, 12* (18), 105-120.
- Bleicher, R. E. (2004). Revisiting the STEBIB: Measuring self-efficacy in preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics, 104*(8), 383-391.

- Bostan Sariođlan, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden sonra bilimsel sorgulama hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 48, 136-159.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science selfefficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Brown, J. C. (2017). A metasynthesis of the complementarity of culturally responsive and inquiry-based science education in K-12 settings: Implications for advancing equitable science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(9), 1143-1173.
- Brown, S. L., & Melear, C. T. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 938-962.
- Bryan, L. A. (2003). Nestedness of beliefs: Examining a prospective elementary teacher's belief system about science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 835-868.
- Buehl, M. M., & Beck, J. S. (2015). *The Relationship Between Teachers' Beliefs and Teachers' Practices*. In H. Fives & M. Gregoire Hill (Eds.), *International handbook of research on teachers' beliefs*. NewYork: Routledge.
- Buss, R. R. (2010). Efficacy for teaching elementary science and mathematics compared to other content. *School Science and Mathematics*, 110(6), 290-297.
- Büyüköztürk, ř. (2009). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, ř. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.

- Cannon, J. R., & Scharmann, L. C. (1996). Influence of a cooperative early field experience on preservice elementary teachers' science self-efficacy. *Science Education*, 80(4), 419-436.
- Chen, J., Wang, M., Grotzer, T. A., & Dede, C. (2018). Using a three-dimensional thinking graph to support inquiry learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(9), 1239-1263.
- Choi, S., & Ramsey, J. (2009). Constructing elementary teachers' beliefs, attitudes, and practical knowledge through an inquiry-based elementary science course. *School Science and Mathematics*, 109(6), 313-324.
- Cohen, J. (1977). *Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences* (Rev. Ed.). New York: Academic.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K., (2007), *Research Methods in Education*. New York: Routledge.
- Cone, N. (2009). Community-based service-learning as a source of personal self-efficacy: Preparing preservice elementary teachers to teach science for diversity. *School Science and Mathematics*, 109(1), 20-30.
- Costenson, K., & Lawson, A. E. (1986). Why isn't inquiry used in more classrooms?. *The American Biology Teacher*, 48(3), 150-158.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston: Pearson Education.
- Desouza, J. M. S., Boone, W. J., & Yilmaz, O. (2004). A study of science teaching self-efficacy and outcome expectancy beliefs of teachers in India. *Science Education*, 88(6), 837-854.
- DiBiase, W., & McDonald, J. R. (2015). Science teacher attitudes toward inquiry-based teaching and learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 88(2), 29-38.

- Dockers, J. E. (2010). *Attitudes and beliefs, about inquiry science, of middle level and secondary science teachers in northwest Arkansas and northwest Oklahoma*. Doctoral dissertation. University of Arkansas.
- Duban, N. Y., & Gökçakan, N. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.
- Durmuş, M. (2012). *Hemşirelik son sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Edelson, D. C. (2001). Learning-for-use: A framework for the design of technology supported inquiry activities. *Journal of Research in Science teaching*, 38(3), 355-385.
- Elmalı, Ş., & Yıldız, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama becerileri, epistemolojik inançları ve öğrenme stilleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 92-108.
- Enderle, P., Dentzau, M., Roseler, K., Southerland, S., Granger, E., Hughes, R., Golden, B. & Saka, Y. (2014). Examining the influence of RETs on science teacher beliefs and practice. *Science Education*, 98(6), 1077-1108.
- Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). *Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale*. National Association for Research in Science Teaching (63rd, Atlanta, GA, April 8-11).
- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-202.
- Famiları, M., Da Silva, K. B., Rayner, G., Young, J., Cross, A., & Blanksby, T. (2013). Scientific inquiry skills in first year biology: building on pre-tertiary skills or back to

basics?. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(1), 1-17.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (and sex and drugs and rock 'n' roll)* (3rd Ed.). Los Angeles, CA: SAGE Publication.

Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the 'messy' construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In: K.R. Harris, & T. Urdan (eds.) *APA educational psychology handbook: Individual differences and cultural and contextual factors*.

Fleissner, S., Chan, Y. Y., Yuen, T. H., & Ng, V. (2006, May). *Web quest markup language (WQML) for sharable inquiry-based learning*. In *International Conference on Computational Science and its Applications* (pp. 383-392). Springer, Berlin, Heidelberg.

Flick, L. B. (1995). *Complex instruction in complex classrooms: A synthesis of research on inquiry teaching methods and explicit teaching strategies*. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Francisco, CA, April 22-25, (1995).

Forbes, C. T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. *Science Education*, 95(5), 927-955.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012), *How to Design and Evaluate Research In Education*. New York: McGraw-Hill Companies.

Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoglu, P., & Soran, H. (2006). Biyoloji eğitimi öğretmen adaylarının öğretiminde öz-yeterlik inançları, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 57-73.

Gejda, L. M., & LaRocco, D. J. (2006). *Inquiry-based instruction in secondary science classrooms: A survey of teacher practice*. Research paper presented at the 37th annual Northeast Educational Research Association Conference, Kerhonkson, NY.

Gobert, J. D., Pallant, A. R., & Daniels, J. T. (2010). Unpacking inquiry skills from content knowledge in geoscience: a research and development study with implications for assessment design. *International Journal of Learning Technology*, 5(3), 310-334.

- Hammack, R., & Ivey, T. (2017). Examining elementary teachers' engineering self-efficacy and engineering teacher efficacy. *School Science and Mathematics, 117*(1-2), 52-62.
- Haney, J. J., Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). Teacher beliefs and intentions regarding the implementation of science education reform strands. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(9), 971-993.
- Harurluoğlu, Y., & Kaya, E. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(2), 481-496.
- Haury, D. L. (1993). Teaching science through inquiry (ERIC/CSMEE Digest). Columbus: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 359 048).
- Hazır Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1*(2), 197-210.
- Hoy, A. W., & Spero, R. B. (2005). Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: A comparison of four measures. *Teaching and Teacher Education, 21*(4), 343-356.
- Hsu, C. C., Chiu, C. H., Lin, C. H., & Wang, T. I. (2015). Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. *Computers & Education, 91*, 46-59.
- Jarrett, D. (1997). *Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning*. Northwest Regional Educational Laboratory. <https://books.google.com>
- Johnson, K. E. (2004). *Middle school science inquiry: Connecting experiences and beliefs to practice*. Doctoral dissertation, University of Colorado at Denver.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil.
- Kanari, Z., & Millar, R. (2004). Reasoning from data: How students collect and interpret data in science investigations. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(7), 748-769.

- Karamustafaoğlu, S., & Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Karapınar, A. (2016). *Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı.
- Kartal, T. (2013). *Mikro öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kartal, T. (2014). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı*. Ekici F. (Ed.) Etkinlik Örnekleriyle Güncel Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları. Ankara: Pegem Akademi.
- Kind, V. (2016). Preservice science teachers' science teaching orientations and beliefs about science. *Science Education*, 100(1), 122-152.
- Knaggs, C. M., & Sondergeld, T. A. (2015). Science as a learner and as a teacher: Measuring science self-efficacy of elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 115(3), 117-128.
- Kocagül, M. (2013). *Sorgulamaya dayalı mesleki gelişim etkinliklerinin ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine, öz-yeterlik ve sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin inançlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kocagül Sağlam, M., & Şahin, M. (2016). Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik inanç ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(14), 1-20.
- Kocagül Sağlam, M., & Şahin, M. (2017). Inquiry-based professional development practices for science teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 66-76.
- Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., ... & Bunting, C. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade

- students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515.
- Lim, B. R. (2001). *Guidelines for designing inquiry-based learning on the web: Online Professional Development of Educators*, PhD Thesis, Indiana University.
- Logerwell, M. G. (2009). *The effects of a summer science camp teaching experience on preservice elementary teachers' science teaching efficacy, science content knowledge, and understanding of the nature of science*. Doctoral dissertation. George Mason University.
- Lotter, C., Harwood, W. S., & Bonner, J. J. (2007). The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), 1318-1347.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 275-292.
- Madhuri, G. V., Kantamreddi, V. S. S. N., & Prakash Goteti, L. N. S. (2012). Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 37(2), 117-123.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining Inquiry. Exploring the many types of inquiry in the science classroom. Retrieved November 24, 2004.
- MEB, (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar), <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Michalsky, T. (2012). Shaping self-regulation in science teachers' professional growth: Inquiry skills. *Science Education*, 96(6), 1106-1133.
- Minstrell J., & van Zee E.H. (Eds.). (2000). Inquiring into inquiry learning and teaching in science. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Morrell, P. D., & Carroll, J. B. (2003). An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy. *School Science and Mathematics*, 103(5), 246-251.

- Muijs, D., (2004). *Doing Quantitative Research in Education with SPSS*. London Thousand Oaks New Delhi: Sage Publications Inc.
- Mulvey, B. K., Chiu, J. L., Ghosh, R., & Bell, R. L. (2016). Special education teachers' nature of science instructional experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 554-578.
- National Research Council (NRC). (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board of Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Newton, K. J., Leonard, J., Evans, B. R., & Eastburn, J. A. (2012). Preservice elementary teachers' mathematics content knowledge and teacher efficacy. *School Science and Mathematics*, 112(5), 289-299.
- Özenoğlu Kiremit, H. (2006). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pajares, F., & Johnson, M. J. (1996). Self-efficacy beliefs and the writing performance of entering high school students. *Psychology in the Schools*, 33(2), 163-175.
- Palmer, D. H. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 147-165.

- Perkins Coppola, M. (2019). Preparing preservice elementary teachers to teach engineering: Impact on self-efficacy and outcome expectancy. *School Science and Mathematics, 119*, 161-170.
- Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W., (2015), *Understanding Research A Consumer's Guide*. New Jersey: Pearson, second edition, chapter 6, 189-282.
- Ramey-Gassert, L., & Shroyer, M. G. (1992). Enhancing science teaching self-efficacy in preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education, 4*(1), 26-34.
- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G., & Staver, J. R. (1996). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education, 80*(3), 283-315.
- Reiff, R., (2002). *If Inquiry is So Great, Why isn't Everyone Doing it?*, Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, Charlotte, NC, January 10-13, (2002).
- Riggs, I. M. (1988). *The development of an elementary teachers' science teaching efficacy belief instrument*. Unpublished doctoral dissertation. Kansas State University.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, Attitudes, and Values*. San Francisco: Josey-Bass. Inc., Publishers.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(10), 1137-1160.
- Scharmann, L. C., & Hampton, C. M. O. (1995). Cooperative learning and preservice elementary teacher science self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education, 6*(3), 125-133.
- Schoon, K. J., & Boone, W. J. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education, 82*(5), 553-568.
- Schunk, D. H. (1987). Self-efficacy and motivated learning. *New directions in educational psychology, 2*, 233-251.

- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review, 1*(3), 173-208.
- Schunk, D. H. (2003). Self-efficacy for reading and writing: Influence of modeling, goal setting, and self-evaluation. *Reading & Writing Quarterly, 19*(2), 159-172.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2007). Influencing children's self-efficacy and self-regulation of reading and writing through modeling. *Reading & Writing Quarterly, 23*(1), 7-25.
- Schunk, D. H., (2008). *Learning Theories An Educational Perspective*, 5. Baskı, Şahin, M. (Ed) (2014), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Scott, D., & Morrison, M. (2006). *Key Ideas in Educational Research*. New York: Continuum.
- Staer, H., Goodrum, D., & Hackling, M. (1998). High school laboratory work in Western Australia: Openness to inquiry. *Research in Science Education, 28*(2), 219-228.
- Şahin, Ç., Arcagök, S., Çetin, Ş., Mertol, H., & Boran, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama becerilerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(3), 17-28.
- Şenler, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 50-59.
- Şensoy, Ö., & Aydoğdu, M. (2008). Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 69-93.
- Talanquer, V., Tomanek, D., & Novodvorsky, I. (2013). Assessing students' understanding of inquiry: What do prospective science teachers notice?. *Journal of Research in Science Teaching, 50*(2), 189-208.
- Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., & Özkan, O. (2004). Turkish pre-service science teachers' understanding of science and their confidence in teaching it. *Journal of Education for Teaching, 30*(1), 57-68.

- Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics, 100*(7), 374-379.
- Trowbridge, L.W., & Bybee, R.W. (1996). *Becoming a secondary school science teacher* (5th edition) Columbus, OH: Merrill.
- Uluçınar Sağır, Ş. & Aslan, O., (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Education Sciences, 4*(2), 465-475.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wallace, C. S., & Kang, N. H. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: An examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(9), 936-960.
- Windschitl, M. (2000). *Pre-service teachers and the independent inquiry experiences*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, April 24-28, (2000).
- Windschitl, M. (2002). Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research, 72*(2), 131-175.
- Windschitl, M., & Buttemer, H. (2000). What should the inquiry experience be for the learner?. *The American Biology Teacher, 62*(5), 346-350.
- Wu, H. K., & Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education, 28*(11), 1289-1313.
- Wu, H. K., & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching, 43*(1), 63-95.
- Yaşar, Ş., & Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *Ilkogretim Online, 8*(2), 457-475. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>

- Yener, D., & Yılmaz, M. (2017). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları ve fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 1016-1038.
- Yılmaz, Z., & Karamustafaoğlu, S. (2015). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (25), 347-363.
- YÖK, (2007). Eğitim Fakültesi Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları. <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/egitim-fakultesi-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari.pdf>.
- YÖK, (2018). Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91.

EKLER

Ek 1. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Araştırma İzni



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 15559425-000
Konu : Uygulama İzni (Süleyman
YILMAZ)

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 06.12.2019 tarihli ve 51062476-000/00000207096 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi *Doç Dr. Tezcan KARTAL*'ın danışmanlığındaki yüksek lisans öğrencisi *Süleyman YILMAZ*'ın, "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerilerinin Fen Öğretimi Özyeterlik İnançları Açısından İncelenmesi" konulu yüksek lisans tezine ait ölçeği Fen Bilgisi Ana Bilim Dalında öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına uygulaması talebi, bölüm başkanlığımızın görüşü doğrultusunda, Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Refik BALAY

Dekan

Evranın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.ahievran.edu.tr> adresinden (3c1e5b6-cc29-4f68-a2c8-50df5f6cf30d koda ile erişebilirsiniz. Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Otomatik Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi
03862805104 Faks No:03862805145
İnternet Adresi: www.ahievran.edu.tr

Bilgi için: Elif AKKUŞ
Uygun: Bilgiye İşletmeni
2805104



Ek 2. Kırıkkale Üniversitesi Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25/12/2019-E.42952



T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 20988496-730.08.03-
Konu : İzin (Süleyman YILMAZ)

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

İlgi : 10/12/2019 tarihli ve 207061 sayılı yazı.

Kırşehir Abi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Süleyman YILMAZ'ın ilgi sayılı yazıda belirttiği tez konusu ile ilgili Fakültemizde anket çalışması yapması uygun bulunmaktadır.
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. İsmail AYDOĞAN
Dekan

Ek 3. Aksaray Üniversitesi Araştırma İzni



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : 45333631-302.08
Konu : İzin (Süleyman YILMAZ)

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

- İlgi a) 10.12.2019 tarih ve 207061 sayılı yazınız.
b) Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın 20.12.2019 tarihli ve 471887 sayılı yazısı.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (Tezli Yüksek Lisans) Programı öğrencisi Süleyman YILMAZ'ın, "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerilerinin Fen Öğretimi Özyeterlilik İnançları Açısından İncelenmesi " konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında geliştirdiği ölçekleri Üniversitemiz Eğitim Fakültesinde uygulama talebi uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFTÇİ
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

BELGENİN ASLI
ELEKTRONİK İMZALIDIR

20/12/2019

EK:İlgi Yazı Örneği

Serdar ÖZBAY
Bilgisayar Uzmanı

Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
Adres: Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı, Bahçesaray
Mahallesi 68100 Aksaray
Tel: 03822883128

Bilgi için: serdarozbay@aksaray.edu.tr
Fon: 03822883139

WEB: www.aksaray.edu.tr

Evranın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> üzerinden 21c146a-a164-4233-a910-3053858cafa6 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evranın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.ahievran.edu.tr> adresinden 46ba9a75-cf91-4445-bb6a-ada19350f54b kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Ek 4. Kişisel Bilgi Formu

Sevgili Öğretmen Adayları,

Bu çalışma sizin, Sorgulama Becerilerinizi ve Fen Öğretimi Yeterlik İnançlarınızı incelemeyi amaçlamaktadır. Numaralandırılmış her maddede görüşünüze en uygun seçeneği işaretlemeniz gerekmektedir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma kapsamında kullanılacak, elde edilecek veriler çalışmanın amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek bir işaretleme yapınız. Katkınız için **teşekkür ederiz...**

Kişisel Bilgi Formu

- 1) Cinsiyetiniz: Erkek Kadın 2) Yaşınız:.....
- 3) Okumakta olduğunuz Bölüm: Fen Bilgisi Öğretmenliği Sınıf Öğretmenliği
- 4) Sınıfınız: 3.Sınıf 4.Sınıf
- 5) Bu döneme kadar Yıl Sonu Genel Akademik Başarı Puanınızı yazınız (4'lük sistem üzerinden):....
- 6) Anne Eğitim Durumu:
- Okur-yazar değil İlköğretim Lise Üniversite Yüksek Lisans/Doktora
- 7) Baba Eğitim Durumu:
- Okur-yazar değil İlköğretim Lise Üniversite Yüksek Lisans/Doktora
- 8) Babanızın Mesleği:
- Memur İşçi Emekli Esnaf Serbest Meslek Çiftçi Diğer
- 9) Ailenizin Yapısı:
- Otoriter Demokratik İlgisiz Aşırı İlgili Koruyucu
- 10) Sizi En İyi Yansıtan Bireysel Özellik:
- Kendine Güvenen Girişken Risk Alabilen Sorumluluk Alabilen
- Yeni Fikirlerle Açık İnsancıl Sorgulayıcı Yaratıcı Düşünmeye Önem Veren
- 11) Öğretmenliği Tercih Nedeniniz:
- Öğretmen olmak istediğim için Ailem istediği için
- Açıkta kalmamak için Diğer.....
- 12) Üniversitede aldığınız eğitimin sorgulama becerilerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?
- Evet Kısmen Hayır
- 13) Sorgulamaya dayalı fen öğretimi hakkında üniversitede eğitim ya da ders aldınız mı?
- Evet Hayır
- 14) Üniversitenizde sorgulama becerilerinizi geliştirmeye yönelik bir ders olması sizce faydalı olur muydu?
- Evet Hayır

Ek 5. Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği

| Fen Öğretimi Yeterlik İnancı Ölçeği | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
| 1. Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 2. Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 3. Ne kadar çok çaba harcasam da fen bilimleri konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 4. Fen bilimleri kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 5. Öğrencilerin fen bilimleri dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 6. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünmüyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 7. Fen bilimleri dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 8. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 9. İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 10. Öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 11. Fen bilimleri dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 12. Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 13. Fen bilimleri dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 14. Öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 15. Öğrencinin fen bilimleri dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 16. Fen bilimleri deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 17. Öğrencilerin fen bilimleri dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 18. Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 19. Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürümü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 20. Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 21. Fen bilimleri dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 22. Öğrencilere fen bilimleri dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 23. Bir veli çocuğumun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |

Ek 6. Sorgulama Becerileri Ölçeği

| Sorgulama Becerileri Ölçeği | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|--|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| 1. Sınavda herhangi bir soruyu cevapladıktan sonra cevabımı en az bir kez daha okurum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 2. Hangi bilgiyi öğrenmem gerektiğini ayırt ederim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 3. Sınıfta arkadaşlarımın sorulara verdikleri cevapları dinlerim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 4. Farklı bir problem ile karşılaştığımda önceki bilgilerimi kullanırım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 5. Sınıfta sorulan sorulara cevap verebilmek için bilgilerimi gözden geçiririm. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 6. Öğrendiklerimin yanlış olduğunu fark ettiğimde, hemen düzeltirim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 7. Bir problemin çözümünü keşfetmek için, materyal, olay ve nesnelere bir araya getiririm. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 8. Herhangi bir konuda bir şeyler okurken, okuduklarımın doğruluğunu test ederim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 9. Bir problemin çözümüne ulaşırsam da, başka çözüm yolları ararım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 10. Bir soruyu cevaplarırken farklı çözüm yolları denerim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 11. Bireysel deneyimlerle elde edilen bilgileri, birden fazla kaynaktan elde edilen bilgilerle doğrularım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 12. Sınıfta anlatılan bir konu hakkında düşündüklerimi çekinmeden söylerim. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 13. Sınıfta tartışılan bir konu hakkında bilmediğlerimi çekinmeden sorarım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 14. Sınıfta anlamadığım bir konuyu öğretmene çekinmeden sorarım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |

Ek 7. Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği

| Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Yaşanan Engeller Ölçeği (SDFÖYE) | | | | | |
|---|---|--------------|------------|-------------|------------------------|
| Sorgulama yaklaşımını kullanarak yapılan fen öğretiminde karşılaşılabileceğine inandığım bazı engeller: | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle Katılıyorum |
| | 1. Yetiştirilmesi gereken çok fazla konu var. | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 3. Gerekli materyaller satın almak için maddi destek yoktur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 4. Fen araç gereçlerini nasıl kullanacağımı bilmiyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 5. Öğrencilerin araştıracakları problemi belirlemek zordur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 6. Lisans derslerinde sorgulama yöntemiyle karşılaşmadım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 7. Öğretmen eğitimi derslerinde sorgulama yöntemiyle karşılaşmadım. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 8. Gerçek durumlar, öğrencilerin ele alacağı çok fazla düzensiz veri içerir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 9. Fen sınıflarında düz anlatım yoluyla ders işleme daha kolaydır. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 10. Sorgulama yöntemi ile ilgili yeterli kaynak mevcut değildir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 11. Sorgulama yöntemi her öğrenci için uygun değildir (yaş, sınıf seviyesi vb.). | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 12. Sorgulama etkinlikleri esnasında sınıf yönetimi zordur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 14. Sorgulama öğretimi için güncel ve süregelen bir mesleki gelişim eksikliği mevcuttur. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 15. Bilimsel sorgulama öğretme konusunda kendimi rahat hissetmiyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 16. Sorgulamaya dayalı öğretimi etkin bir şekilde uygulayamayacağımdan korkuyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 17. Sorgulamaya dayalı öğretim çok fazla zaman gerektirir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 18. Öğrencilerin cevap veremeyeceğim türde sorular sormasından korkuyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 19. Fen deneylerinde beklediğim sonuca ulaşamamaktan korkuyorum. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 20. Sorgulamaya dayalı öğretim çok fazla çaba gerektirir. | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |

ÖZGEÇMİŞ

| Kişisel Bilgiler | |
|------------------|--|
| Adı Soyadı | Süleyman YILMAZ |
| Doğum Yeri | |
| Doğum Tarihi | |
| Uyruğu | <input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer: |
| Telefon | |
| E-Posta Adresi | |
| Web Adresi | |



| Eğitim Bilgileri | |
|------------------|--------------------------|
| Lisans | |
| Üniversite | Atatürk Üniversitesi |
| Fakülte | Ağrı Eğitim Fakültesi |
| Bölümü | Fen Bilgisi Öğretmenliği |
| Mezuniyet Yılı | 2008 |

| Yüksek Lisans | |
|------------------|------------------------------------|
| Üniversite | Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi |
| Enstitü Adı | Fen Bilimleri Enstitüsü |
| Anabilim Dalı | Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi |
| Programı | Fen Bilgisi Eğitimi |
| Mezuniyet Tarihi | 2021 |

| Makale ve Bildiriler | |
|--|--|
| Yılmaz, S., Kartal, T. (2020). <i>Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerilerine İlişkin İnançlarının İncelenmesi</i> . 2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi (FMGTEK), 19-22 Kasım 2020 Bursa, Bursa Uludağ Üniversitesi. | |