

Kutluca, A. Y., Aydın, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 217-236.

Geliş Tarihi: 21/12/2015

Kabul Tarihi: 23/02/2016

DOI: 10.17240/aibuefd.2016.16.1-5000182919

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖZ-YETERLİK İNANÇLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ: OLUŞTURMACI ÖĞRETİMİN ETKİSİ

Ali Yiğit KUTLUCA*
Abdullah AYDIN**

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını oluşturmacı fen öğretim süreci, cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışı değişkenleri açısından incelemektir. Araştırma, 32 Fen Bilgisi öğretmen adayı (28 kız, 4 erkek) ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, Uygulama Öncesi ve Sonrasında Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeğini doldurmuşlardır. Bununla birlikte uygulama sonrasında cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışı gibi veriler de toplanmıştır. Bulgular; fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının uygulama sonrasında anlamlı bir şekilde geliştiğini göstermiştir. Buna ek olarak katılımcıların öz-yeterlik inançları ile cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilgisi öğretmen adayı, öz-yeterlik inancı, bilimin doğası, genel not ortalaması, cinsiyet

THE INVESTIGATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' SELF-EFFICACY BELIEFS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES: EFFECT OF CONSTRUCTIVIST INSTRUCTION

ABSTRACT

The aim of this study is to examine science teaching self-efficacy beliefs of Pre-service Science Teachers' in terms of constructivist science teaching process, gender, school achievement and understanding the nature of science. The research was carried out with 32 Pre-service Science Teachers (28 Female, 4 Male). Participants completed the Science Teaching Self-Efficacy survey before and after Implementation. Some data such as gender, general achievement averages, and understanding the nature of science were also collected after the implementation. Findings showed that Science Teaching Self-Efficacy Beliefs significantly improved after the implementation process. Besides, it is revealed that there was not a significance relationship between the self-efficacy beliefs of participants and gender, general achievement and understanding the nature of science.

Key Words: Pre-service science teacher, self-efficacy, nature of science, grade average, gender

* Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı,
e-mail: aliyigit8834@gmail.com

** Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı,
e-mail: aaydin@kastamonu.edu.tr

1. GİRİŞ

Çağdaş fen eğitimi programlarının odaklandığı temel amaçlardan biri; bilim okuryazarı bireyler yetiştirmektir. (AAAS, 2000; MEB, 2013; NRC, 1999). Bu amacı gerçekleştirmek için öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Birçok fen eğitimi araştırmacısı; öğretmenlerin müfredat içinde yer alan bilimsel içeriklere yer vermesinin bilim okuryazarlığını teşvik etmek açısından tek başına yeterli olmayacağını, bunun yanında öğrencileri bilimin doğası ve argümantasyon süreçleri gibi öğrenme süreçlerine de dâhil etmeleri gerektiğini vurgulamıştır (örn; Sampson ve Clark, 2011; Duschl ve Grandy, 2012). Bu nedenle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hizmet Öncesi Eğitimde kazandıkları pedagojik yeterliliklerin niteliği önem kazanmaktadır (Zemba-Saul, 2009; Zohar, 2008). Genel olarak öğretmenlerin sınıf içi uygulama ve performanslarını kapsayan pedagojik yeterliliklerin öz-yeterlik inançları ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir (Wheatley, 2005). Bu nedenle, öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi, onların gelecekteki öğretim yaşantılarında ortaya koyacakları pedagojik performansları tahmin edebilmek açısından önemlidir (Woolfolk-Hoy ve Spero, 2005).

Burada belirtilen öz-yeterlik inancı kavramı; Albert Bandura (1977) tarafından öne sürülen Sosyal Öğrenme Kuramının merkezini oluşturan kavramlardan biridir ve söz konusu kavram araştırmacı tarafından “bireyin belli bir performansı gösterme için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı” şeklinde tanımlanmıştır (Bandura, 1997). Bandura’ya (1997) göre bireylerin öz-yeterlik inancını şekillendiren dört temel unsur vardır. Bunlar; başarılı deneyimler, dolaylı deneyimler, sosyal ikna ve fizyolojik ve duygusal durumlar şeklinde sıralanabilir. Schunk’a (1990) göre öz-yeterlik inancı; kişinin davranışları, tutumu ve başarısının en önemli yordayıcısıdır.

Son yıllarda bu konunun eğitimsel bağlamını ele alan ulusal ve uluslararası ölçekte birçok çalışma yapılmıştır (Örn; Bruce, Esmonde, Ross, Dookie ve Beatty, 2010; Gürol, Altunbaş ve Karaaslan, 2010). Yapılan araştırmalar deneyimin, öz-yeterliği etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğunu ve olumlu deneyimlerin öz-yeterlik inançlarının güçlenmesini sağladığını göstermektedir (Bandura, 1997; Kurbanoglu, 2004). Woolfolk-Hoy ve Spero (2005) öğretmen öz-yeterliğini, öğretmenlerin sınıflarında bir konuyu öğretmeye yönelik güvenleri, sarf ettikleri çabayı ve mesleğe ilişkin hedeflerinin toplamı olarak tanımlamışlardır. Akademik öz-yeterliğin özel bir alanı olan fen bilgisi öğretimine ilişkin öz-yeterlik inancı ise öğretmenlerin fen öğretimini etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencinin başarısını artırabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargıları olarak ifade edilmiştir (Küçükylmaz ve Duban, 2006). Erden’e (2007) göre öğretmenlerin fen bilgisi dersine yönelik öz-yeterlilik inançlarının olumlu yönde gelişmiş olması onların öğretim sürecindeki performanslarını da olumlu yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra Milner ve Woolfolk-Hoy, (2002) güçlü bir yeterlik doyumuna sahip olan öğretmenlerin öğretim sürecini planlama ve sınıf içi organizasyonu sağlama açısından kendilerini daha özgüvenli hissettiklerini belirtmişlerdir. Wheatley (2005) ise öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin düşük olanlara göre çağdaş öğretim etkinliklerini sınıf içerisine dâhil etmeye daha yatkın olduklarını öne sürmüştür.

2.6. Araştırmanın Amacı

Üçüncü Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının birer öğretici rolünde olarak dâhil edildiği araştırmanın amacı; Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını oluşturmaya fen öğretim süreci, cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışı gibi çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Bu amaca yönelik aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

- 1- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları, Oluşturmacı Fen Eğitimi Stratejilerinin yer aldığı Fen Bilgisi Öğretimi Süreci sonrasında anlamlı bir gelişme gösterir mi?
- 2- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Not Ortalamaları ile Bilimin Doğası Anlayışları Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançlarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?

1.2. Araştırmanın Önemi

Mevcut literatürde, öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının genel olarak Akademik Başarı (Kaya, 2013; Uzun, Gelbal ve Öğretmen, 2010); Cinsiyet (Küçükylmaz ve Duban, 2009; Küçük, Altun ve Paliç, 2013; Özbaş, 2014); Sınıf Seviyesi (Köse ve Dinç, 2012; Yıldız-Duban ve Gökçakan, 2012) ve Kıdem (Kıvrak ve Dönmez, 2013) gibi değişkenler açısından incelendiği tespit edilmiştir. Belirtilen bu çalışmaların çoğunun hem tarama (survey) çalışması şeklinde olduğu hem de incelenen değişkenler ile öz-yeterlik inançları arasındaki farkın anlamlılığı açısından ulaşılan sonuçların birbirleri ile tutarlı olmadığı görülmüştür. Örneğin bazı çalışmalarda cinsiyet değişkeni ile öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir farklılık olduğu öne sürülürken (Örn; Köse ve Dinç, 2012; Çapri ve Çelikkaleli, 2008) bazı çalışmalarda ise bu iki değişken arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Örn; Küçük ve diğerleri, 2013; Özbaş, 2014). Cinsiyet ile Öz-yeterlik inançları açısından belirtilen bu durumun diğer değişkenler için de geçerli olduğu görülmüştür.

Bu araştırma ile hem fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile cinsiyet değişkeni arasındaki olası ilişkiye yönelik genel bir fikir birliği olmayan literatüre katkıda bulunmak hem de tek grup ön-test son-test deneysel desen kullanarak cinsiyet öz-yeterlik inancı ilişkisine tarama (survey) çalışmasından farklı bir bakış açısıyla yaklaşmak amaçlanmıştır.

Bununla birlikte yapılan literatür taraması sonucunda öğretmen adaylarının öğrenen rolünden ziyade öğretici rolünde olduğu ve süreç öncesi ile sonrasının öz-yeterlik inançları açısından karşılaştırıldığı çalışmaların yok denecek kadar az olduğu (Örn; Şensoy ve Aydoğdu, 2008; Kaya, 2013) ve bu çalışmalarda elde edilen sonuçların birbiri ile tutarlı olmadığı görülmüştür (Örn; Bıkmaz, 2006; Çetin, 2008). Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları, fen öğretim sürecine birer öğretici rolünde dâhil edilerek süreç sonrası öz-yeterlik inançlarının süreç öncesine göre değişimi incelenmiş ve bu şekilde

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları, söz konusu boşluğun doldurulması amacıyla oluşturmaya fen öğretim sürecine birer öğretici rolünde dâhil edilmiş ve süreç sonrasındaki öz-yeterlik inançlarının süreç öncesine göre anlamlı bir şekilde değişip değişmediği incelenmiştir.

Çağdaş Fen Eğitimi Programlarında belirtildiği üzere Bilim Okuryazarı bireyler yetişmek açısından Bilimin Doğası öğretiminin önemli bir rolü bulunmaktadır. Fakat literatürde bilimin doğası anlayışları ve Öz-yeterlik inançlarını ile birlikte ele alan araştırmaların çok az olduğu görülmüştür (Izgar ve Dilmaç, 2008; Gürol ve diğerleri, 2010; Köse ve Dinç, 2012). Belirtilen bu 3 çalışmada epistemolojik inançlar ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin anlamlılığı incelenmiş ve iki değişken arasında genel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Lederman (1992) tarafından yapılan tanıma göre bilimin doğası; bilim epistemolojisi, bilmenin bir yolu olarak bilim veya bilimsel bilgiye özgü varsayımlar ve değerler ve onun gelişimini kapsayan olguların tümü anlamına gelmektedir. Bu tanım, epistemolojik inançların bilimin doğası anlayışlarını da temsil ettiğini göstermektedir (Lederman, 1992). Bu çalışmalardan Gürol ve diğerleri, (2010) Öz-yeterlik inançları ile epistemolojik inançlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit ederken Köse ve Dinç (2013) ise bu iki kavram arasında kısmen de olsa anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada ise yukarıda da belirtildiği gibi literatürde öz-yeterlik inançları bağlamında oldukça az çalışılan bilimin doğası anlayışı ve ulaşılan sonuçlar açısından fikir birliğinin olmadığı akademik başarı (not ortalaması) değişkenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançları üzerindeki yordama derecesi incelenerek literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu araştırmada tek grup ön-test/son-test desen kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi, tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla ve uygulama öncesinde ön-test, sonrasında son-test olmak üzere aynı ölçme aracının kullanılmasıyla test edilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010 syf. 198). Mevcut çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarına Çağdaş Fen Eğitimi Stratejilerinin yer aldığı Fen Bilgisi Öğretimi Süreci öncesi ve sonrasında aynı ölçme aracı yöneltilmiş ve aradaki farkın anlamlılığı bu şekilde test edilmiştir.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmaya, bir Devlet Üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Bu bölümde öğrenim gören farklı 3 şube bulunduğu için araştırmaya dâhil edilecek şube basit seçkisiz örnekleme yöntemi (Büyüköztürk ve diğerleri, 2010 syf. 84) kullanılarak seçilmiştir. Seçilen şubede toplamda 32 (4 erkek, 28 kız) öğretmen adayı bulunmaktadır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada yanıt aranan araştırma sorularını cevaplamak için 2 farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Söz konusu veri toplama araçları aşağıda detaylı olarak tanıtılmıştır.

2.2.1. Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği

Bu araştırmada Üçüncü Sınıfta öğrenim gören Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları, Riggs ve Enochs tarafından 1990 yılında geliştirilen ve Bıkmaz (2004) tarafından Türkçeye uyarlanan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği” ile tespit edilmiştir. Toplamda 20 maddeden oluşan bu araç,

araştırmacıdan gerekli izinler alındıktan sonra katılımcılara uygulanmıştır. Bıkmaz, (2004) “*Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı*” ve “*Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi*” adlı iki faktörden oluşan ölçeğin bütünü için güvenilirlik katsayısını .72 olarak tespit etmiştir. Bu araştırma için ölçümün Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı ise .76 olarak tespit edilmiştir. Ulaşılan bu değer, testin bu ölçüm için yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2010; syf. 110). Son olarak bu ölçek formu üzerinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyet ve not ortalaması gibi demografik özelliklerini tespit etmek amaçlı bir bölüm oluşturulmuştur.

2.2.2. Bilimin Doğası Testi

Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Çetin, Erduran ve Kaya (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan Bilimin Doğası Testi, araştırmaya katılan tüm bireylere süreç öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Orijinal adı “The Nature of Science As Argumentation Questionnaire (NSAAQ)” olan ve toplamda 26 maddeden oluşan bu test, bir bireyin; Bilimsel Bilginin Doğası, Bilimsel Bilgi üretmek için kullanılacak yöntemler, Bilimsel Bilginin Geçerli ve Güvenilebilir sayılabileceği durumlar ve Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Doğasına ilişkin epistemolojik yorumlarını belirlemek için dizayn edilmiştir (Sampson ve Clark, 2006). Çetin ve diğerlerinin (2010) yaptığı çalışmada, bu testin Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı 0.68 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma için ölçümün Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı ise .71 olarak tespit edilmiştir. Ulaşılan bu değer, testin bu ölçüm için yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2010; syf. 110).

2.3. Uygulama – Veri Toplama Süreci

Toplamda 32, Üçüncü Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen Adayının katılımcı olarak yer aldığı bu çalışmada Uygulama – Veri Toplama Süreci; “Fizikte Özel Konular” adlı ders çerçevesinde haftada 2 saat olmak üzere toplam 11 hafta sürmüştür. 5 Basamaktan oluşan bu süreçte her hafta yapılan etkinlikler, aşağıda detaylı olarak tanıtılmıştır (Tablo 1).

2.3.1. Basamak I (1. Hafta)






Uygulama sürecinin ilk basamağında araştırmaya dâhil edilen katılımcılar, Etkinliklerin nasıl yapılacağı ve 11 haftalık uygulama – veri toplama sürecinin neleri içereceği konusunda bilgilendirilmişlerdir. Tüm sınıfın motivasyonunu sağlamak için gerçekleştirilen bu basamakta, öğretmen adaylarından da gerekli geri dönütler alınmış ve sonraki basamağa geçilmiştir.

2.3.2. Basamak II (2. Hafta)

Uygulama – Veri Toplama sürecinin 2. basamağında araştırmaya katılan öğretmen adaylarının süreç öncesi Öz-yeterlik İnançlarını belirlemek için Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği (Ön-Test) yöneltmiştir. Sınıfta yer alan katılımcılar, bu uygulamanın ardından basit seçkisiz örneklem yöntemi kullanılarak 4’er kişilik küçük gruplara ayrılmışlardır. 32 olan sınıf mevcudu dolayısıyla toplamda 8 grup oluşturulmuştur. Bu basamakta her grubun “Fizikte Özel Konular” dersinin içerisinde olması nedeniyle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013) 6, 7 ve 8. Sınıf fizik kazanımları doğrultusunda konu anlatımı yapmaları istenmiştir.

Tablo 1.

Uygulama – Veri Toplama Süreci

1. Hafta		Sürecin tanıtımı ve bireylerin hedeflerden haberdar edilmesi.
2. Hafta		Öz-yeterlik İnancı Ölçeğinin Uygulanması (<i>Veri Toplama – Ön-Test</i>) Bireyleri rastgele dörder kişilik gruplara ayırma.
3-4-5-6. Hafta		Oluşturmacı öğretim stratejileri doğrultusunda dörder kişilik gruplar halinde sınıf uygulamalarının yapılması.
7-8-9-10. Hafta		Fizikte Özel Konularla ilgili grup sunumları, Araştırma Raporları Öz-yeterlik İnancı Ölçeği ve Bilimin Doğası
11. Hafta		Testinin Uygulanması (<i>Veri Toplama – Son-Test</i>) Son Genel Değerlendirme

2.3.3. Basamak III (3-4-5-6. Hafta)

Uygulama – Veri Toplama Sürecinin 3. Basamağı, grupların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013) 6, 7 ve 8. Sınıf fizik kazanımları doğrultusunda dâhil oldukları öğretim sürecini içermektedir. Öğretim sürecini gerçekleştiren gruplar ilgili kazanımları, birbirleriyle çakışmayacak şekilde kendileri belirlemiştir. Gruplar tarafından seçilen kazanımlar şu şekildedir;

GRUP 1

6.2.1.3. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyle ve çizimle gösterir.

6.2.1.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.

GRUP 2

7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.

7.6.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

GRUP 3

7.2.3.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olduğunu kavrar ve birimini belirtir.

7.2.3.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirir, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.

Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır fakat matematiksel bağıntılara girilmez.

GRUP 4

6.4.2.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.

6.4.2.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.

GRUP 5

8.7.1.1. Elektriklenmeyi, teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamalarını gözlemleyerek örneklendirir ve açıklar.

8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder.

GRUP 6

6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.

a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur.

b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez.

GRUP 7

7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.

7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

GRUP 8

7.2.1.1. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.

7.2.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. (MEB, 2013).

Toplam Grup Sayısı 8 olduğu için her hafta 2 grup, 1'er ders saati süresinde konu anlatımı yapmıştır. 4 Kişilik bir grubun gerçekleştirdiği öğretim süreci genel olarak şu ana başlıkları içermektedir;

- 1- Öğretim sürecini gerçekleştiren grubun 4 üyesi de eşit görev paylaşımında bulunmuşlardır.
- 2- Öğretim sürecini gerçekleştiren grup üyeleri öğretmen rolünde iken sınıfın diğer katılımcıları öğrenci rolündedir.
- 3- Her Grup, kendi öğretim sürecini, aynı bir Fen Bilgisi Öğretmeninin yaptığı gibi bir Ders Planı doğrultusunda gerçekleştirmiştir (Ek-1 Örnek Ders Planı)
- 4- Her Grup, kendi öğretim sürecinde oluşturmacı fen öğretimi yöntem ve tekniklerini kullanmıştır.
- 5- Normal olarak 1 ders saati (40 Dakika) süren her öğretim süreci sonunda tüm sınıf; kullanılan yöntem ve teknikler ve grup üyelerinin performansı hakkında kendi görüşlerini bildirmişlerdir.

Bu basamakta, öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi sürecine etkin katılımı sağlanarak temel pedagojik becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2.3.4. Basamak IV (7-8-9-10. Hafta)

Sürecin bu basamağı, önceki basamak gibi 4 hafta sürmüştür. Gruplar, “Fizikte Özel Konular” dersinin içeriği kapsamında yer alan konularla ilgili bilgilendirici sunumlar yapmışlardır. Gruplar, bu sunumlarda da önceki basamakta olduğu gibi oluşturmacı öğrenme tekniklerini kullanmış ve materyallerini bu doğrultuda hazırlamışlardır. Bu sunumlardan önce katılımcılara araştırmanın doğası gereği bilimin doğası hakkında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Yapılan sunumlar ile “Fizikte Özel Konular” dersinin amaçları gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Sunumlar şu konu başlıklarını içermektedir;

- 1- Yarıiletkenler
- 2- Süper iletkenler
- 3- X-Işımları
- 4- İletişim Teknolojisi Araçları
- 5- Nanoteknoloji
- 6- Nükleer Santraller
- 7- Hidroelektrik Santraller

2.3.5. Basamak V (11. Hafta)

Sürecin son haftasında katılımcıların süreç sonrası öz-yeterlik inançlarını belirlemek için Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği (Son-Test) yöneltilmiştir. Bu uygulamanın ardından katılımcıların Bilimin Doğası Anlayışlarını belirlemek için Bilimin Doğası Testi yöneltilmiştir. Tüm bu ölçek uygulama işlemleri sonunda genel bir değerlendirme yapılmış ve Uygulama – Veri Toplama Süreci sona erdirilmiştir.

2.4. Veri Analizi

Araştırmada toplanan veriler, yapılacak analizlerin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığına göre tespiti için bağımlı değişken (Öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puanları) üzerinde Shapiro-Wilk (Toplam Katılımcı Sayısının 50'nin altında olmasından dolayı) normallik testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2012 syf. 42).

Katılımcıların Fen Bilgisi Öğretim Süreci öncesi ve sonrasındaki Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Puanları arasındaki değişimin anlamlılığı, İlişkili Örneklem İçin t-testi ile analiz edilmiştir. Katılımcıların Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı testinden aldıkları puanların cinsiyete göre değişimi ise bağımsız örneklem için t-testi ile test edilmiştir. Ayrıca çalışılan örneklem için etki büyüklüğü de hesaplanmıştır.

Son olarak Araştırmaya katılan Öğretmen adaylarının genel not ortalamaları ve bilimin doğası testi puanlarının, fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını ne derecede yordadığını belirlemek için ise standart regresyon yaklaşımı kullanılmış ve çalışma grubundan toplanan veriler üzerinde Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi yapılmıştır. Belirtilen tüm analizler, istatistik çözümü için yardımcı paket program olan SPSS 20,0 ile yapılmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak bağımlı değişkenin (Öz-yeterlik inancı son-test puanları) normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Ardından her bir araştırma sorusuna yönelik yapılan istatistiksel analizlerde elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 2.
Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları

	N	\bar{X}	S.S.	Z	p
Ön-test Puanları	32	69.60	8.21	,893	,546
Son-test Puanları	32	76.40	6,49	,982	,848

$p > .05$

Tablo 2'ye göre, katılımcıların Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği ön-test ve son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p > .05$) tespit edilmiştir. Test puanlarının normal dağılım göstermesi, veriler üzerinde parametrik testlerin uygulanabileceği anlamına gelir.

3.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançlarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Arasındaki Değişimin Anlamlılığına İlişkin Analiz Bulguları

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Süreci öncesi ve sonrası arasındaki değişimin anlamlılığına yönelik t-testi sonuçları, Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.
Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması

	N	\bar{X}	S.S.	sd	t	p
Öz-yeterlik Ön-test	32	69.63	8.21	31	-4.96	.000
Öz-yeterlik Son-test	32	76.41	6.49			

$p < .05$

Tablo 3'te verilen bulgulara göre, katılımcıların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t(31) = -4.96$, $p < .05$]. Buna göre katılımcıların uygulama öncesindeki test puanları, $\bar{X} = 69.63$ iken uygulama sonrasındaki test puanları, $\bar{X} = 76.41$ şeklinde tespit edilmiştir. Bu bulgu, doğrudan Çağdaş Fen Eğitimi Stratejilerinin yer aldığı Fen Bilgisi Öğretimi Sürecinin katılımcıların Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarını geliştirmede önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

3.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Analiz Bulguları

Araştırmaya katılan bireylerin Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği ön-test ve son-test puanları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkinin anlamlılığına yönelik t-testi sonuçları, Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	S.S.	S.D.	t	p
Ön-test	Kız	28	69.9	8.48	30	-,547	,588
	Erkek	4	67.5	6.56			
Son-test	Kız	28	76.82	6.32	30	-,957	,346
	Erkek	4	73.50	7.90			

$p > .05$

Tablo 4'te verilen analiz sonuçlarına göre Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı ön-test ve son-test puanları, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(30) = -.547, p > .05$], [$t(30) = -.957, p > .05$].

Kız Öğretmen adaylarının Fen Öğretimi öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puanları ($\bar{X}=69.9, \bar{X}=76.82$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}=67.5, \bar{X}=73.50$) göre daha olumludur. Bu bulgu, fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile cinsiyet arasında kız öğrenciler lehine, fakat anlamlı olmayan bir ilişkinin olduğu şeklinde de yorumlanabilir.

Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı ön-test ve son-test puanları ile cinsiyet değişkeni arasında yapılan t-testi analiz sonuçlarına göre; cinsiyetin fen öğretimi öz-yeterlik inancı üzerinde açıkladığı varyans oranını belirlemek için etki büyüklüğü katsayısı, (eta-kare) sırasıyla .01 ve .03 olarak hesaplanmıştır.

Buradan çıkarılacak sonuç; cinsiyetin Fen Öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği ön-test ve son-test puanları üzerindeki etkisinin küçük (small) olduğu ve cinsiyet değişkeninin Fen Öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği ön-test puanları üzerindeki varyansın %1'ini, son-test puanları üzerindeki varyansın ise %3'ünü açıklayabildiğidir (Büyüköztürk, 2012 syf. 44). Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği ortalama puanlarında meydana gelen varyansın çoğunluğu, cinsiyet değişkeni dışında kalan değişkenler tarafından açıklanmaktadır.

3.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Not Ortalamaları ve Bilimin Doğası Ölçeği Ortalama Puanlarının, Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançlarının Yordama Derecesine İlişkin Analiz Bulguları

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Not Ortalamaları ve Bilimin Doğası Ölçeği Ortalama Puanlarına göre Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançlarının yordanmasına yönelik regresyon analizi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata B	β	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	66.26	15.62	-----	4.24	.000	-----	-----
Genel Not Ortalaması	2.09	3.64	0.106	0.574	.057	0.109	0.106
Bilimin Doğası	0.06	0.15	0.067	0.362	.720	0.073	0.067
R=0.13,		R ² =0.016					
F _(2, 29) =0.242,		p=0.786					

Regresyon analizi sonuçlarına göre fen öğretimi öz-yeterlik inancı puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği (matematiksel model) şu şekilde yazılabilir;

$$\text{Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı}^* = 66.26 + 2.09 \text{ GenelNot} + 0.06 \text{ BilDoğ}$$

Yordayıcı değişkenlerle bağımlı (yordanan, ölçüt) değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, genel not ortalaması ile fen öğretimi öz-yeterlik inancı arasında pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ($r=0.109$) olduğu, ancak diğer değişken kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun $r=0.106$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Bilimin Doğası Anlayışı ile Fen Öğretimi öz-yeterlik inancı arasında ise yine pozitif ve düşük düzeyde ($r=0.07$) bir ilişkinin olduğu, ancak diğer değişken kontrol edildiğinde bu korelasyonun $r=0.067$ olarak hesaplandığı görülmektedir.

Genel not ortalaması ve Bilimin Doğası Anlayışı değişkenleri birlikte, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ile düşük seviyede ve anlamlı olmayan bir ilişki vermektedir, $R=0.13$, $R^2=0.016$, $p>.05$. Adı geçen iki değişken (genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışı) birlikte fen öğretimi öz-yeterlik inancı puanları üzerindeki toplam varyansın yaklaşık %2'sini açıklamaktadır (Tablo 5).

Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin fen öğretimi öz-yeterlik inancı üzerindeki görece önem sırası; genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışlarıdır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise iki değişkenin de fen öğretimi öz-yeterlik inancı puanları üzerinde önemli(anlamlı) bir yordayıcı olmadıkları görülmektedir.

4. TARTIŞMA

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarının çeşitli değişkenlere göre incelendiği bu çalışmada 3 farklı araştırma sorusuna yanıt aranmıştır. Bu bölümde, her bir araştırma sorusuna yönelik yapılan analizlerde ulaşılan bulguların mevcut literatürle olan ilişkisi, başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarının Oluşturmacı Fen Öğretim Sürecine Göre Değişimi

İlk araştırma sorusunu yanıtlamaya yönelik yapılan analizde ulaşılan bulgular; Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının birer öğretmen rolünde dâhil oldukları oluşturmacı fen öğretim süreci sonrasındaki öz-yeterlik inançlarının süreç öncesindeki öz-yeterlik inançlarına göre anlamlı bir şekilde pozitif olarak değiştiğini göstermiştir

(Tablo 3). Bu bulgu; literatürde öz-yeterlik inançlarının bu bağlamına yönelik araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile genel olarak tutarlılık göstermektedir (Bıkmaz, 2006; Şensoy ve Aydoğdu, 2008; Kaya, 2013; Kılıç, Keleş ve Uzun, 2015).

Örneğin bu çalışmalar arasından Bıkmaz, (2006) 75 sınıf öğretmeni adayının öğrenme döngüsü yaklaşımı ile işlenen fen öğretimi dersi öncesi ve sonrasındaki fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemiştir. Araştırmacı; katılımcıların son-test puanlarının ön-test puanlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı, öğrenme döngüsü yaklaşımı ile işlenen fen öğretimi dersinin katılımcıların fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını olumlu bir şekilde etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Çetin (2008) ise 89 sınıf öğretmeni adayının fen bilgisi öğretimi dersi öncesi ve sonrasındaki fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasındaki farkın anlamlılığını incelemeye yönelik çalışmada, katılımcıların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Söz konusu çalışmada ayrıca katılımcıların Fen öğretimi öz-yeterlik inancının cinsiyete göre de anlamlı olarak değişmediği bulunmuştur. Şensoy ve Aydoğdu, (2008) fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını geliştirmede araştırma soruşturmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemiştir. Deney ve Kontrol gruplarının ön-test ve son-test öz-yeterlik inanç puanlarının karşılaştırıldığı çalışmada, deney grubundaki katılımcıların öz-yeterlik inançlarının kontrol grubundaki katılımcılarınkine göre anlamlı bir şekilde daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte öz-yeterlik inançlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde değişmediği de belirtilmiştir.

Bir başka çalışmada Kaya (2013) da 91 sınıf öğretmeni adayı ile yaptığı çalışmada katılımcıların fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının sorgulamaya dayalı unsurların ön planda olduğu bir fen öğretimi dersine bağlı olarak değişimini incelemiştir. Araştırmacı; katılımcıların fen öğretimi dersi sonrasındaki fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının öncesine göre anlamlı bir şekilde değiştiğini belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcıların öz-yeterlik inançları ile dönem sonu dersten aldıkları puanlar arasında anlamlı korelasyonel bir ilişki olmadığı da araştırmacı tarafından öne sürülmüştür. Son olarak Kılıç ve diğerleri (2015) ise fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları öncesi ve sonrasındaki öz-yeterlik inançlarını incelemişler, katılımcıların son-test puanlarının ön-test puanlarına göre anlamlı bir değişim geçirdi sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretim süreci içerisinde geçirilen deneyimlerin öz-yeterlik inançlarını olumlu olarak etkilediğine yönelik bu çalışma ve literatürdeki diğer çalışmalarda ulaşılan genel olarak birbiriyle tutarlı bulgular; Bandura (1997) tarafından belirtilen olumlu deneyimlerin önemine işaret etmektedir. Bilindiği gibi Bandura, (1997) Sosyal Öğrenme Kuramının merkezini oluşturan öz-yeterlik inançlarını şekillendiren 4 temel unsur olduğunu (başarılı deneyimler, dolaylı deneyimler, sosyal ikna ve fizyolojik ve duygusal durumlar) öne sürmüştür.

4.2. Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Değişimi

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Değişimine ilişkin yapılan analizler; katılımcıların öz-yeterlik inançları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (Tablo 4). Araştırmaya katılan kız öğretmen adaylarının öz-yeterlik inancı puanları, erkek öğretmen adaylarından daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen bu sonuç; Küçükylmaz ve Duban (2009); Gürol ve diğerleri (2010); Yıldız-Duban ve Gökçakan (2012); Saracaloğlu,

Yenice ve Özden (2013); Kıvrak ve Dönmez (2013); Özbaş (2014) ve Küçük ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar ile uygunluk göstermektedir. Köse ve Dinç (2012) ve Çapri ve Çelikkaleli (2008) ulaştıkları sonuçlar ise bu çalışmada elde edilen sonucu desteklememektedir.

Cinsiyet ve Öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin anlamlılığına yönelik ulaşılan sonucun genel olarak literatür ile de tutarlı bir görüntü çizmesi, cinsiyet değişkeninin öz-yeterlik inançları üzerindeki varyansın ön-test için %1 ve son-test için ise sadece %3 olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.3. Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı ile Genel Not Ortalaması ve Bilimin Doğası Anlayışları Arasındaki İlişki

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının genel not ortalamaları ve bilimin doğası anlayışlarının öz-yeterlik inançlarını ne derecede yordadığına yönelik yapılan regresyon analizi; söz konusu iki değişkenin öz-yeterlik inançları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olmadığı tespit edilmiştir. Genel not ortalaması ve Bilimin Doğası Anlayışları ile öz-yeterlik inançları arasında anlamlı olmasa da düşük seviyede korelasyonel bir ilişki olduğu saptanmıştır. Genel not ortalaması ile fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasındaki düşük seviyede anlamlı olmayan korelasyonel ilişkiye yönelik ulaşılan sonuç, Meriç ve Ersoy (2007); Kutluca ve Doğan (2011) ve Kaya (2013) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile uygunluk göstermekte, Uzun ve diğerlerinin (2010) araştırma bulgularını ise desteklememektedir.

Bu çalışmada Genel not ortalaması ile öz-yeterlik inancı arasında anlamlı bir ilişkinin ortaya çıkmamış olması, Ekici (2009) tarafından belirtilen öz-yeterlik/başarı ilişkisi iddiasını doğrulamaktadır. Buna göre öz-yeterlik inancı düşük olan bir kişinin başarı düzeyinin yüksek olması, yüksek düzeyde öz-yeterlik inancına sahip bir kişinin de başarı düzeyinin düşük olması beklenilmemelidir (Ekici, 2009).

Bilimin Doğası Anlayışları ile fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasındaki düşük seviyede anlamlı olmayan korelasyonel ilişkiye yönelik ulaşılan sonuç ise oldukça az olan literatürdeki çalışmaların bulguları ile uygunluk göstermemektedir (Izgar ve Dilmaç, 2008; Gürol ve diğerleri, 2010; Köse ve Dinç, 2012). Örneğin; Izgar ve Dilmaç (2008) tarafından yönetici aday öğretmenlerin öz-yeterlik inançları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki incelemeye yönelik yapılan çalışmada söz konusu iki değişken arasında anlamlı ve pozitif korelasyonel bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Diğer yandan Gürol ve diğerlerinin (2010) öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada ise öz-yeterlik inancı ile epistemolojik inançlar arasında kısmen de olsa anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Son olarak Köse ve Dinç'in (2012) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada da aynı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Bu çalışmadaki bilimin doğası anlayışları ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen sonuçların mevcut literatür ile uyum göstermemesi, kullanılan araştırma desenleri arasındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Literatürde yapılan çalışmalarda tarama (survey) yöntemi kullanılırken bu çalışmada ise tek grup ön-test son-test deneysel desen kullanılmıştır. Bu bağlamda hem literatürdeki çalışmaların azlığı hem de araştırma yöntemindeki farklılıkların tutarsız sonuçların ulaşılmasına yol açtığı düşünülebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, üçüncü sınıfta öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının fen bilgisi öğretim süreci, cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası gibi değişkenlerle arasındaki olası ilişkinin anlamlılığı incelenmiştir. 3 farklı araştırma sorusunu yanıtlamaya yönelik yapılan analizlerde; katılımcıların öz-yeterlik inançlarının 11 hafta süren fen öğretim süreci sonrasında anlamlı olarak değiştiği, cinsiyet, genel not ortalaması ve bilimin doğası anlayışları açısından ise anlamlı bir ilişkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca önceki bölümde 3 farklı başlık altında sunulan bu sonuçlar, mevcut literatür ışığında değerlendirilmiştir.

Örneğin öğretim sürecinde geçirilen olumlu deneyimlerin öz-yeterlik inançlarında pozitif bir değişime neden olduğu ile ilgili temel anlamda teorik bir bilgi olmasına rağmen katılımcıların birer öğretici rolünde sürece dâhil edildikleri deneysel çalışmaların sayısının azlığı, oldukça düşündürücüdür. Başka bir açıdan bakıldığında ise Cinsiyet/Öz-yeterlik İnancı arasındaki ilişkinin anlamlılığına yönelik bulgular ile mevcut literatür arasında genel olarak bir fikir birliğinin olduğu görülmüştür. Söz konusu iki değişken arasındaki ilişkinin anlamlılığını incelemeye yönelik fazlasıyla araştırmanın yapılmış olması, böylesi bir fikir birliğini ortaya çıkarmış olabilir.

Son olarak bu çalışmanın bulguları, öz-yeterlik inancını temsil eden en temel faktörlerden biri olan başarı ve fen eğitiminde bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek açısından en temel kavramlardan biri olarak düşünülen bilimin doğası anlayışları ile öz-yeterlik inançları arasında anlamlı pozitif bir ilişki olmadığını göstermiştir. Genel not ortalaması/Öz-yeterlik inancı açısından ulaşılan sonuç, literatür ile genel bir tutarlık gösterirken Bilimin Doğası Anlayışı/Öz-yeterlik inancı ile ilgili elde edilen sonuçlar ise çalışma sayısı oldukça az olan literatür ile uygunluk göstermemiştir. Belirtilen iki bağımsız değişkenin öz-yeterlik inançlarını nasıl/neden/ne derecede etkilediği ile ilişkili yapılmış çalışmaların azlığı, sonuçların sağlıklı bir şekilde kıyaslanması açısından zorluklar yaratmıştır.

Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda fen bilgisi eğitimi ve literatüre katkı sağlayabileceği düşünülen bazı öneriler, şu şekilde belirtilebilir;

- 1- Öğretmen adaylarının katılımı ile öz-yeterlik inancı bağlamında yapılan çalışmalarda, katılımcıların daha çok öğretici rolünde yer almaları ve bunun doğrultusunda öz-yeterlik inançlarındaki gelişimleri incelenebilir.
- 2- Öğretmen ve Öğretmen adaylarının Öz-yeterlik İnançlarını etkileyebileceği düşünülen değişkenlerle ilgili deneysel çalışmalara daha çok ağırlık verilebilir.
- 3- Literatürdeki fikir birliğini arttırmak açısından, başarı ve bilimin doğası değişkenlerinin öz-yeterlik inancı üzerindeki olası etkilerini incelemeye yönelik daha çok araştırma yapılabilir.
- 4- Herhangi bir öğretim sürecinin öz-yeterlik inançlarında yarattığı değişimleri inceleyen çalışmaların yanı sıra, öz-yeterlik inançlarının bağımsız değişken olarak ele alındığı çalışmaların yapılması, literatüre anlamlı katkılar sunabilir.

KAYNAKÇA

- American Association for the Advancement of Science. (2000). *Designs for science literacy*. Washington.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bıkmaz, H. F. (2004). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlik inancı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 31(161), 172-180.
- Bıkmaz, F. (2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25, 34-44.
- Bruce, C. D., Esmonde, I., Ross, J., Dookie, L. & Beatty, R. (2010). The effects of sustained classroom-embedded teacher professional learning on teacher efficacy and related student achievement. *Teaching and Teacher Education*, 26(8), 1598-1608.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Pegem A Yayını, Ankara.
- Büyüköztürk, S. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çapri, B. & Çelikkaleli, Ö. (2008). Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin tutum ve mesleki yeterlik inançlarının cinsiyet, program ve fakültelerine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 33-53.
- Çetin, B. (2008). Fen bilgisi öğretimi dersinin sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3.sınıf öğrencilerinin fen öğretimindeki öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 55-71.
- Çetin, P. S., Erduran, S. & Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: the case of pre-service chemistry teachers. *Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 41-59.
- Duschl, R. A. & Grandy, R. (2012). Two views about explicitly teaching nature of science. *Science & Education*, 22(9), 2109-2139.
- Ekici, G. (2009). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 25-35.
- Erden, E. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin fen öğretim öz-yeterlilik inançlarının öğrencilerin fen tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Gürol, A., Altunbaş, S. & Karaaslan, N. (2010). Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(3), 1395-1404.
- Izgar, H. & Dilmaç, B. (2008). Yönetici adayı öğretmenlerin özyeterlilik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 437-446.
- Kaya, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının fen öğretimi dersine bağlı olarak değişimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 55-69.
- Kılıç, D., Keleş, Ö. & Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlilik inançları: laboratuvar uygulamaları programının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 218-236.
- Kıvrak, E. & Dönmez, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öz-yeterlilik inançlarının denetim odağına göre farklılığının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 13-38.

- Köse, S. & Dinç, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji özyeterlilik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 121-141.
- Kurbanoglu, S. S. (2004). Öz-yeterlilik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152.
- Kutluca, A. Y. & Doğan, N. (Ekim, 2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının özyeterlilik inancının; bilimsel tutum, akademik başarı ve cinsiyet açısından incelenmesi*. V. Lisansüstü Eğitim Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Küçük, M., Altun, E. & Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlilik inançlarının incelenmesi: Rize ili örnekleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- Küçükylmaz, E. A. & Duban, N. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlilik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-23
- Küçükylmaz, A. & Duban, N. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları ve öz-yeterlilik inançlarını etkileyen etmenlere ilişkin görüşleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 71-83.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Meriç, G. & Ersoy, E. (2007). Sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin fen öğretiminde yeterlilik düzeyi algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 51-62.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Milner, R. & Woolfolk-Hoy, A. (2002). Respect, social support and teacher efficacy: a case study. *American Education Research Association*, 26, 1-10.
- NRC (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academies Press
- Özbaş, S. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji öz-yeterlilik algıları. *Asya Öğretim Dergisi*, 2(1), 56-63.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Sampson, V. D. & Clark, B. D. (Nisan, 2006). *The development and validation of the nature of science as argument questionnaire (NSAAQ)*. Paper presented at the Annual Meeting of National association for research in science teaching, San Francisco, USA.
- Sampson, V. & Clark, D. (2011). A Comparison of the collaborative scientific argumentation practices of two high and two low performing groups. *Research in Science Education*, 41, 63-97.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. & Özden, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlilik algıları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2(1), 58-69.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25(1), 71-86.

- Şensoy, Ö. & Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 69-93.
- Uzun, N. B., Gelbal, S. & Öğretmen, T. (2010) TIMMS-R fen başarısı ve duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin modellenmesi ve modelin cinsiyetler bakımından karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 531-544.
- Wheatley, K. F. (2005). The case for reconceptualizing teacher efficacy research. *Teaching and Teacher Education*, 21, 747-766.
- Yıldız-Duban, N. & Gökçakan, Y. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.
- Zemal-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 93(4), 687-719.
- Zohar, A. (2008). Science teacher education and professional development in argumentation. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 245-268). Dordrecht: Springer.
- Woolfolk-Hoy, A. & Spero R.B. (2005). Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: a comparison of four measures. *Teaching and Teacher Education*, 21, 343-356.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

One of the main goals of contemporary science education curricula is to train science literate individuals. There are important tasks of teachers to achieve this goal. Therefore, Quality of pedagogical competencies gained in pre-service education of science teacher candidates has become more important. It is considered that pedagogical competencies including classroom activities and performance of teachers are closely related to self-efficacy beliefs.

The concept of self-efficacy beliefs mentioned here is one of the concepts that forming the core of the Social Learning Theory elicited by Albert Bandura (1977) and this concept is defined as a belief that one possesses, regarding his/her ability to attain a certain level of performance to produce the desired outcome. On the other hand, Self-efficacy belief is the most important predictor of person's behaviour, attitude and success. Teacher self-efficacy has been defined as trusts, efforts and goals regarding to teach a topic.

The educational context of this issue was handled in many studies both national and international scale. In the current literature, it was revealed that self-efficacy beliefs of in-service and pre-service science teachers were examined in terms of variables such as academic; gender; grade level. Review of the literature showed that there exist very rare studies where the pre-service teachers were included in instructive role rather than learner role. On the other hand, it was revealed that there are few studies together examining understanding the nature of science and self-efficacy beliefs. Moreover, it was revealed that results obtained in these studies are not consistent with each other.

2. Method

The aim of the study, therefore, is to fill the gap in the literature by examining science teaching self-efficacy beliefs of Pre-service Science Teachers' in terms of constructivist science teaching process, gender, school achievement and understanding the nature of science. Simple experimental research design with pre- and post-test was used in this study. Prospective elementary science teachers (N=32; Males=4, Females=28) from the 3rd grade, enrolled in during the fall semester in 2014-2015 academic year, at the Department of Science Teaching, Faculty of Education, at a public university were participated in the study.

To assess pre-service science teachers' self-efficacy beliefs "Pre-service Elementary Teachers' Self-efficacy Beliefs about Science Instruction", developed by Riggs and Enochs (1990) and adapted to Turkish by Bıkmaz (2004) was applied. There is also a part including demographic characteristics such as gender and grade point average in the scale. "Nature of Science Test" developed by Sampson and Clark (2006) and adapted to Turkish by Çetin et al. (2010) was applied for assessing participants' understandings of the nature of science.

The implementations in which the preservice science teachers were engaged in constructivist science teaching were conducted through five phases within the frame of a Course namely "Special Topics in Physics". The implementations were maintained in 11 weeks as 2 hours per week.

Phase I (Week 1): The participants were informed about the implementation and invited to participate to the study.

Phase II (Week 2): In the second phase, “science teaching self-efficacy scale” including 20 items in order to determine their pre-process science teaching self-efficacy beliefs was applied to the participants. Then, participants were divided into small groups of 4 people using a simple random sampling method.

Phase III (Week 3-4-5-6): In this phase, pre-service science teachers have made lectures in accordance with constructivist science teaching strategies. This phase lasted for 4 weeks.

Phase IV (Week 7-8-9-10): Phase IV lasted for 4 weeks as previous phase. In this phase, small groups of four people made informative presentation concerning issues including "Special Topics in Physics" course.

Phase V (Week 11): In order to deduce post-implementation science teaching self-efficacy beliefs “science teaching self-efficacy scale” consisting 20 items was applied to the participants. Then “Nature of Science Test” was applied for assessing participants’ understanding of the nature of science. Right after this, a general evaluation of constructivist science teaching process which was realized by collaboration of the participants and their suggestions, was received. The data collected in the research were analyzed by using SPSS 20.0 package programme. In the analysis of data were used analysis method such as Shapiro-Wilk normality test, Paired Samples T-Test, Independent Samples T-Test and Multiple Linear Regression.

3. Findings, Discussion and Results

The findings obtained from the analysis showed that science teaching self-efficacy beliefs of pre-service science teachers significantly improved after Implementation. Besides, it is revealed that there was not a significant relationship between the science teaching self-efficacy beliefs of participants and gender, general achievement and understanding the nature of science. The findings obtained in this study are discussed in the light of related literature.

EK-1

DERS PLANI	Tarih: 22.10.2014
BÖLÜM 1	
Dersin Adı	Fen Bilimleri Dersi
Sınıf Seviyesi	6. Sınıf
Ünite Adı	Sesin Madde ile Etkileşimi
Konu	Ses, Sesin Yansıması, Yankı Olayı, Sesin Soğurulması, Sesin Yalıtımı
Önerilen Süre	40 Dakika
BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları/Hedefleri ve Davranışları	6.4.2.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar. 6.4.2.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.
Öğretim Teknik ve Yöntemleri	Deney Buluş Yoluyla Öğrenme Beyin Fırtınası Kavram Haritası
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ve Kaynakça	Cam Bardak İp Alüminyum Folyo Renkli Kartonlar
Dersin İçinde Yapılacaklar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. “Sizce Ses Nasıl Oluşur?” Sorusuyla derse başlanır. 2. Soru ile ilgili beyin fırtınası yapılır. 3. Beyin Fırtınası Sonunda Sesin Tanımı Yapılır 4. Öğrencilerle birlikte Örnek Bir Kavram Haritası Hazırlanır (Ev Ödevi Verilir) 5. Konuyu Daha iyi pekiştirmek amacıyla her gruba çeşitli malzemeler verilerek grupların deney yapması sağlanır. 6. Her grubun deneyde ulaştığı sonuçlar, sınıfa açıklanır ve karşılaştırılır 7. Sınıfla birlikte ortak bir sonuca varılır 	
BÖLÜM 3	
Ölçe-Değerlendirme	Ses Nedir? Yankının Net Duyulması İçin Gerekli Şartlar Nelerdir? Ses boşlukta neden yayılmaz? Sesleri nasıl duyabiliriz? Yankı Nedir?
BÖLÜM 4	
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Önerilen ders saati ve sözü edilen etkinlikler doğrultusunda ders işlenmiştir.