



ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINA İLİŞKİN İNANÇ DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Investigation Of Pre-Service Science Teachers' Belief Levels Towards The Nature Of Science

Dr. Hasan KAYA

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi / Entitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Kayseri/Türkiye
ORCID: 0000-0003-3529-9762

Bilim Uzm. Zeynep ZORLU

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Entitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Kayseri/Türkiye
ORCID: 0000-0003-1398-0709

Cite As: Kaya, H. & Zorlu, Z. (2021). "Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin İnanç Düzeylerinin Araştırılması", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 7(46): 1250-1261

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerini incelemektir. Araştırmada tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 öğretim yılı bahar döneminde, bir eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenliğinin üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 96 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Özgelen (2013) tarafından geliştirilen, beş alt boyuttan oluşan, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .83 olan Bilimin Doğası Ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan ölçekten elde edilen verilere ilişkin betimsel istatistikler ve bağımsız örneklemler t-testi analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeyleri arasında üçüncü sınıftaki öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunurken, cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının bilimin doğası ölçeğinin "Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri", "Bilimde Öznellik ve Teknoloji", "Sosyal Kültürel Yapı" alt boyutlarından aldıkları toplam puanlar üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık gösterdiği, ancak "Değişime Açık Olma" ve "Bilimde Teorilerin Yeri" alt boyutları için puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası ölçeğinin her bir alt boyutundan aldıkları puanlar açısından inanç düzeylerinin "İyi" veya "Çok İyi" düzeylerinde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Öğretmen Adayı, Bilimin Doğası, İnanç Düzeyi

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the belief levels of pre-service science teachers about the nature of science. Scanning method was used in the research. The sample of the study consists of 96 pre-service science teachers studying in the third and fourth grades of science teaching at a faculty of education in the spring semester of the 2019-2020 academic year. The Nature of Science Scale, which was developed by Özgelen (2013), consisting of five sub-dimensions and with a Cronbach Alpha reliability coefficient of .83, was used as the data collection tool. Descriptive statistics and independent samples t-test analysis regarding the data obtained from the scale applied to pre-service teachers were used. According to the results of the analysis, there was a significant difference between third and fourth grade pre-service teachers' belief levels about the nature of science in favor of the third-grade teacher candidates, but no significant difference was found in terms of gender variable. The total scores of the teacher candidates from the sub-dimensions of "Features of Scientific Knowledge and Scientist", "Subjectivity and Technology in Science", "Social Cultural Structure" of the scale of the nature of science differ significantly in favor of the third-grade pre-service teachers, however, no significant difference was found between the scores for the sub-dimensions of "Openness to Change" and "The Place of Theories in Science". It was observed that the belief levels of the pre-service teachers participating in the study were at "Good" or "Very Good" levels in terms of the scores they got from each sub-dimension of the nature of science scale.

Key words: Science Education, Pre-Service Teacher, Nature of Science, Belief Level

1. GİRİŞ

Bireyler yaşamları sürecince edindikleri bilgi ve becerileri formal ve informal eğitim yolu ile kazanmaktadır. Okullardaki formal eğitimin öncelikli hedefi ise; bilgileri öğrencilere transfer etmek yerine, öğrencilerin bu bilgilere ulaşma yöntemlerini öğrenmelerine rehberlik etmektir. Bu nedenle fen eğitimi problem çözme becerisine sahip, günlük yaşamındaki sorunlarla başa çıkabilen, bilimsel okuryazar öğrenciler yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Karip, 2011; Yaşar, Ayaz, Kaptan ve Gücüm, 1998). Bilimsel okuryazar birey olmanın şartlarından biri, bilimin doğasını kavramaktır. Yani bu bireylerin merak ettiği olaylarla ilgili sorular sorabilmesi, bu sorulara çözüm geliştirebilmesi, bilime ait kavram ve prensipleri algılaması, aynı zamanda bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimin farkına varması beklenmektedir (Abd-El Khalick ve Lederman, 2000; Yaşar, Ayaz, Kaptan ve Gücüm, 1998).

Bilimin doğası bilim, bilimsel bilginin içinde bulunan değer ve inançlar ya da bilimsel bilginin ilerlemesi olarak tanımlanırken, bilimsel faaliyetler ve bilimsel bilgilerin özelliklerini içermektedir (Arı, 2010; Lederman, 2007). Fen eğitimine bilimin doğasının entegre edilmesi ve bilimin doğası ile ilgili çalışmalar

incelendiğinde; 1960'lı yıllardan itibaren American Association for the Advancement of Science (AAAS)'ın desteği ile hazırlanan Science-A Process Approach (S-APA) programı ilköğretim ve ortaöğretim fen programlarında bilimsel süreç becerileri şeklinde kabul görmüş, 1980'li yıllarda kuramın merkezi olmuş, kuramın rolü ve bilimsel sorgulama da içerisine eklemiştir. 1990'lı yıllarda bilimin doğasının tarihsel süreç içinde farklı disiplinlerde değişen kurumsal çerçeveler doğrultusunda yorumlanmıştır (Lederman, 1999).

Son yıllarda ülkeler öğretim programlarını hazırlarken bilimsel ve teknolojiye dikkate alarak yeni teknolojileri anlayabilen, kullanabilen ve yenilerini geliştirebilen sürekli öğrenmeye istekli uygar bir toplum oluşturabilmek için, her bireyin Fen okuryazarı olarak yetişmesi ortak görüşünde birleşmişlerdir (AAAS,1990; MEB, 2006). Bireylerin fen okur-yazarı olabilmeleri için, bilimin doğasını anlamaları gerekmektedir. AAAS (1990) ve NRC (1996) tarafından yayınlanan raporlardan sonra pek çok ülke (Kanada, ABD, Avustralya, Güney Afrika, İngiltere, Yeni Zelanda, Türkiye) bilimin doğası kazanımlarını müfredatlarına eklemiştir (Lederman, 2007). Ülkemizde ise Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından fen bilimleri adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerini artırmak amacıyla üçüncü sınıf bahar döneminde Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersine yer verilirken (YÖK, 2006), 2018 yılında güncellenen fen bilgisi öğretmenliği lisans programının dördüncü sınıf bahar döneminde Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine yer verilmiştir (YÖK, 2018). Bu ders ile fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve bilimsel gelişmeleri de takip etmeleri amaçlanmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ise, 2004 yılından itibaren uygulanmakta olan fen bilimleri öğretim programında “Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi” vizyonunu temel almıştır (MEB, 2006). Bu nedenle 2013 yılında fen bilimleri öğretim programlarında yapılan değişiklikle “Fen ve Teknoloji” dersinin adı “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiş ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). 2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programının amacı ise “bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamak” şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2018).

Fen bilimleri öğretim programı vizyonlarının fen okuryazarı bireyler yetiştirmek şeklinde belirlenmesi; sorgulayan, araştıran, kendi fikirlerini ileri süren ve söylenenleri yorumlayabilen bireyler yetiştirmenin amaçlandığı görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programlarının amacı bilgiyi doğrudan alan değil bilgi üreten, öğrendiği bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilen, çözüm üreten, grup çalışması yapan, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimin farkında olan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2013; MEB,2018).

Fen okuryazar bireyler yetiştirecek olan öğretmenlerin bilimin doğası konusunda bilgi sahibi olmaları oldukça büyük önem taşımaktadır. Fen Bilimleri dersi öğretmenleri, bilimin doğasını ve bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu öğretebilirse, öğrencilerde bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Konu ile ilgili alan yazındaki araştırmalar (Deniz ve Adıbelli, 2015; Lee, Hanuscin ve Akerson, 2011; Özcan ve Turgut, 2014) incelendiğinde, bilimin doğası hakkında öğretmenlerin sahip oldukları bilgi düzeyi, inanış ve anlayışının fen eğitim ve öğretimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Lederman (2007) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini geliştirdiğimizde, öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin de buna paralel olarak geliştiği görülmüştür. Bu nedenle bu araştırmada, henüz öğretmenlik mesleğine başlamadan önce Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini almakta olan üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ve bu dersi almış olan dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bilimin doğası ile ilgili alan yazında birçok araştırmanın yapılmış olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların örneklem gruplarını öğrenciler (Çokadar ve Demirtel, 2012; Dalak, 2017; Eroğlu, 2018; Kılınç, 2010; Küçük, 2016; Metin, 2009; Sadler, ve ark., 2004; Ustaoglu, 2010), öğretmen adayları (Arı, 2010; Canpolat, 2016; Craven, 2002; Dursun, 2015; Gürses ve ark. 2005; Kaya ve Zorlu, 2021; Korkmaz, 2018; Kutluca, 2016; Özgelen ve Öktem, 2013; Taşdere, 2018; Tatar ve Özenoğlu, 2018) ve öğretmenler (Akgün ve Özenoğlu, 2018; Beşli, 2008; Erdoğan, 2004) oluşturmuştur. Örneklem grubunda fen bilimleri öğretmen adaylarının yer aldığı birçok araştırma olmakla beraber, üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerinin BDÖ'nün her bir alt boyutu için cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre ayrı ayrı araştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın fen eğitimi literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmenliği programının üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören öğretmen adaylarının, bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerini cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelemektir. Çalışmada üçüncü ve dördüncü sınıflarla çalışılmasının nedeni, üçüncü sınıfların Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini henüz almakta olması ve dördüncü sınıfların bu dersi almış olmaları

dolayısıyla da bilimin doğasına yönelik bilgi birikimlerinin olmasıdır. Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin seçilmesinin nedeni, bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalarda cinsiyet değişkeninin (Akgün ve Özenoğlu, 2018; Arı, 2010; Mıhladı, 2010; Özbudak, 2010; Yalçın ve Yalçın, 2011) ve sınıf düzeyi değişkeninin (Özbudak, 2010; Özcan, 2011; Saban ve Saban, 2014; Tatar ve Özenoğlu, 2018) bilimin doğasına yönelik inançlar üzerine etkisinin olduğunun belirlenmiş olmasıdır.

Bu nedenle bu çalışmada “Fen bilgisi öğretmenliği üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeyleri sınıf ve cinsiyet değişkenleri açısından nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Bu araştırma soru kapsamında,

1. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?
3. “BDÖ’nin her bir alt boyutu için öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında sınıf ve cinsiyet değişkenleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemlerine cevap aranmıştır.

Araştırmada BDÖ’nün uygulandığı fen bilimleri öğretmen adaylarının ölçekte yer alan sorulara samimi ve objektif cevaplar verdikleri, araştırmacının veri toplama sürecinde yansız davrandığı ve görüşlerine başvurulmuş uzmanların objektif ve samimi oldukları varsayılmıştır. Ayrıca bu araştırma, 2019-2020 öğretim yılında bir Devlet Üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile sınırlıdır. Araştırmada sadece bilimin doğasına ilişkin görüşler araştırılmıştır ve veri toplama aracı olarak sadece Özgelen (2013) tarafından geliştirilen Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ) kullanılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Deseni

Eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programının üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören öğretmen adaylarının, bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerinin sınıf düzeyi cinsiyet ve açısından incelenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma, betimsel türde tarama deseni ile gerçekleştirilmiştir. Tarama deseni, var olan bir durumu var olduğu şekliyle açıklayan bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2013). Bu araştırma deseninde üzerinde çalışılan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde olduğu gibi kabul edilir ve herhangi bir şekilde etkileme veya değiştirme çabası gösterilmez.

2.2. Örneklem

Bu çalışmada çalışma grubu, amaçlı örneklem çeşitlerinden uygun durum örnekleme ile belirlenmiştir. Uygun durum örnekleme, nicel araştırmalarda yaygın olarak tercih edilen bir örnekleme çeşidi olup, şartlara bağlı olarak (zaman, para, konum) örneklem seçimine dayanır (Merriam, 2013). Bu araştırmanın örnekleme, 2019-2020 öğretim yılı, bahar yarıyılında İç Anadolu Bölgesindeki bir Yükseköğretim Kurumunun Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği programında bulunan “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi” dersini almış/almakta olan üçüncü ve dördüncü sınıflarında okuyan toplam 96 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Yapılan bu araştırmaya gönüllülük esası dikkate alınarak üçüncü sınıftan 57 (%59,4), dördüncü sınıftan ise 39 (%40,6) olmak üzere toplam 96 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 84’ü (%87,5) kız, 12’si (%12,5) ise erkektir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Özgelen (2013) tarafından geliştirilmiş olan “Bilimin Doğası Ölçeği” kullanılmıştır. Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ) dördümlü likert (1-Hiç katılmıyorum, 2-Kısmen katılıyorum, 3-Çoğunlukla katılıyorum, 4-Tamamen katılıyorum) tipinde olup, on dokuz madde beş faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Özgelen (2013) tarafından yapılmış olup güvenilirlik katsayısı 0,83 bulunmuştur. Katılımcılara ilişkin demografik bilgileri de sağlamak için amacıyla ölçeğin ön kısmında kişisel bilgi formu bulunmaktadır. Bu ölçeğin seçilmesinin nedeni, tüm alt boyutlara ait yeterince madde bulundurulması ve bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerini ölçebilecek kapsamda olmasıdır. BDÖ’nün alt boyutları, madde dağılımı ve her bir alt boyutta alınabilecek toplam puanlar aşağıda Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Bilimin Doğası Ölçeğinin Alt Boyutları ve Madde Dağılımı

No	Alt Boyutlar	Madde Dağılımı	Alınabilecek Puan
1	Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri	1, 2, 5, 6, 7, 13, 14, 18, 19	9-36
2	Değişime Açık Olma	10, 11, 12	3-12
3	Bilimde Öznellik ve Teknoloji	3, 4, 8	3-12
4	Sosyal Kültürel Yapı	9, 17	2-8
5	Bilimde Teorilerin Yeri	15, 16	2-8

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan ve Özgelen (2013) tarafından geliştirilen Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ), dörtlü likert (1-Hiç katılmıyorum, 2-Kısmen katılıyorum, 3-Çoğunlukla katılıyorum, 4-Tamamen katılıyorum) tipinde bir ölçektir. Katılımcıların toplam puanları her maddeden aldıkları puanlar (1, 2, 3 ya da 4) toplanarak elde edilmiştir. Toplam puanlara göre bu puanlama türü olumlu maddeler için kullanılmış, olumsuz maddeler (1, 2, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19. Maddeler) ters kodlanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri BDÖ'den aldıkları toplam puanlara göre sınıflandırılmıştır. Her bir katılımcının uygulanan ölçekten alınabilecek en yüksek 76 puan, en düşük ise 19 puandır. En yüksek ve en düşük puanlar arasındaki fark alınarak, 4'lü likert tipli ölçek olmasından dolayı 4'e bölünmüştür. Çıkan sonuçlar, en düşük puandan en yüksek puana doğru derecelendirilmiş ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeyleri ;19-33 arası "Çok Kötü", 34-47 arası "Kötü", 48-61 arası "İyi", 62-76 arası "Çok İyi" şeklinde değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde SPSS-23 paket programı kullanılarak betimsel ve çıkarıma istatistik analizleri yapılmıştır. Verilerin betimsel analizinde katılımcıların ölçekten aldıkları toplam puanlar her bir değişken (sınıf düzeyi ve cinsiyet) açısından normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Bu amaçla, toplam puanların aritmetik ortalama, mod, medyan, basıklık, çarpıklık, ranj, standart sapma, histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi belirlenen aralıklar kapsamında incelenmiştir. Verilerin çıkarımsal analizi için ise araştırmaya katılan öğretmen adaylarının BDÖ'den aldıkları puanların sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından incelemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bağımsız örneklem t testi, iki ilişkisiz örneklem ortalaması arasındaki farkın anlamlı olup-olmadığının test edilmesi ya da iki grubun bir sürekli değişken üzerinden aldıkları değerlerin karşılaştırılmasında kullanılır (Pallant, 2017). Çıkarıma dayalı istatistiksel analizler için gerekli analiz testi belirlenmiş ve her bir alt probleme ilişkin için bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bu araştırmada, Özgelen (2013) tarafından geliştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olan BDÖ olduğu şekliyle kullanılmıştır. Ölçeğin uygulanmasından önce, kapsam geçerliğine ilişkin bir eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenli programında görev yapan iki farklı öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Görüşü alınan uzmanlar BDÖ'nün araştırmanın amacına ve öğretmen adaylarının seviyesine uygun olduğu önerilmiştir.

Cronbach Alpha, kesin doğru bir cevabı olmayan, duyuşsal özelliklerin ölçülmesinde kullanılan ölçme araçlarının güvenilirliğinin hesaplanması için kullanımının daha uygun olduğu bir yoldur. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0 ile +1 arasında değer alır. Özgelen (2013) tarafından yapılan çalışmada geliştirilen ölçek dört farklı üniversiteden 644 öğretmen adayı ve devlet okullarında çalışan on bir fen ve teknoloji öğretmenine uygulanmış ve ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı .83 olarak bulunmuştur. Ayrıca bu araştırmada elde edilen veriler yardımı ile ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı yeniden test edilmiş ve .82 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ise önceden geliştirilen geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk ve ark, 2015).

3.BULGULAR

3.1. Betimsel Bulgular

Öğretmen adaylarına uygulanan BDÖ'nden nicel yöntemlerle elde edilen verilerin analizine geçmeden önce normal dağılım gösterip-göstermediği yönünden incelenmiştir. Bu nedenle elde edilen veriler toplam puan, gruplar (3. sınıf ve 4.sınıf) ve cinsiyet (Kız ve Erkek) açısından normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bilimin Doğası Ölçeği (BDÖ)'nden elde edilen verilerin, toplam puan, sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından betimsel analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına Yönelik Toplam Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Puanlar	Çarpıklık	Basıklık	Mod	Medyan	Arit. Ort.
smartofjournal.com	/ editorsmartjournal@gmail.com	/ Open Access Refereed	/ E-Journal	/ Refereed	/ Indexed

Toplam	-,217	-,290	63,00	63,00	62,35
3.Sınıf	-,253	-,723	67,00	64,00	63,28
4. Sınıf	-,282	,622	59,00	61,00	61,00
Kız	-,208	-,085	63,00	63,00	62,38
Erkek	-,300	-,539	56,00	64,00	62,17

Tablo 2’de verilen öğretmen adaylarının BDÖ’nden aldıkları puanlar incelendiğinde, toplam puanlarına ilişkin mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin birbirine eşit veya yakın olması, basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında değerlere sahip olması bu veri setlerinin normal dağılım gösterdiğini anlamına gelmektedir (Pallant, 2017).

Veri setinin normalliğine ilişkin bilgi veren bir diğer kaynak ise sonuçları Tablo 3’de verilen Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarıdır. Katılımcı sayısının 30 veya daha fazla olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılırken, 30’dan daha az olması durumunda Shapiro-Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Pallant, 2017).

Tablo 3. Toplam Puanlara İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Toplam	,074	96	,200	,986	96	,479
3.Sınıf	,114	57	,065	,968	57	,139
4.Sınıf	,087	39	,200	,978	39	,623
Kız	,063	84	,200	,986	84	,477
Erkek	,169	12	,200	,909	12	,209

Öğretmen adaylarına uygulanan BDÖ’nden alınan puanların normal dağılım sergilediğine karar vermek için anlamlılık (sig.) değerinin, $p > .05$ olması gerekmektedir (Pallant, 2017). Araştırmaya katılan 96 öğretmen adayının olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov testi dikkate alınmıştır. Tablo 3’teki analiz sonuçları incelendiğinde toplam puanların, sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından verilerin normal dağılım şartını sağladığı görülmüştür.

3.2. Çıkarımsal Bulgular

Betimsel istatistik sonuçlarına bakıldığında BDÖ’nden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği, dolayısıyla çıkarımsal istatistiklere ilişkin bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve analiz sonuçları tablolar şeklinde sunulmuştur.

“Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında sınıf düzeyi değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?” birinci alt problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının BDÖ’den aldıkları toplam puanları kıyaslamak için bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve test sonuçları Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin İnanç Düzeylerinin Sınıf Düzeyine Göre t-testi Sonuçları

Grup	N	X	SS	t	p
3.Sınıf	57	63,28	5,99	1,87	0,013
4.Sınıf	39	61,00	5,68		

Tablo 4’e bakıldığında üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen toplam puanlara göre bilimin doğasına ilişkin inanç düzeyleri açısından üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($t=1,87$; $p<.05$).

“Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?” ikinci alt problemine cevap bulmak için, kız ve erkek öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik toplam puanları açısından t-testi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin İnanç Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre t-testi Sonuçları

Grup	N	X	SS	t	p
Kız	84	62,40	5,91	0,12	0,47
Erkek	12	62,17	6,46		

Tablo 5’ te görüldüğü gibi, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerini arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=0,12$; $p>.05$).

Öğretmen adaylarının BDÖ’nden aldıkları toplam puana göre inanç düzeylerinin sınıf ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Puan Aralığı ve İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

Puan Aralığı	Düzyey	Toplam (n)	3. Sınıf	4. Sınıf (n)	Kız (n)	Erkek (n)
19-33	Çok Kötü	-	-	-	-	-
34-47	Kötü	4	-	2	-	-
48-61	İyi	31	17	14	28	4
62-76	Çok İyi	61	40	23	56	8

Tablo 6 öğretmen adaylarının toplam puanları açısından incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunluğunun (%63,5) bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerinin “çok iyi” seviyesinde olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %70,2 si ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise %59’u bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerinin “çok iyi” seviyesinde olduğu görülmektedir. Cinsiyet açısından incelendiğinde ise kız hem de erkek öğretmen adaylarının %66,7’si “çok iyi” seviyesinde olduğu anlaşılmaktadır.

3.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Çıkarımsal Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına uygulanan ve beş alt boyuttan oluşan BDÖ’nin her bir alt boyutu için çıkarımsal bulgulara ilişkin toplu sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Ölçeğin Alt Boyutlarından Aldıkları Toplam Puanlara İlişkin t-testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri	3.Sınıf	57	28,26	4,19	1,49	0,04
	4.Sınıf	39	27,00	3,92		
	Kız	84	27,77	4,16	0,15	0,88
	Erkek	12	27,58	3,85		
Değişime Açık Olma	3.Sınıf	57	11,33	1,23	-0,77	0,44
	4.Sınıf	39	11,51	0,94		
	Kız	84	11,39	1,15	-0,30	0,76
	Erkek	12	11,50	0,90		
Bilimde Öznellik ve Teknoloji	3.Sınıf	57	9,61	1,83	1,64	0,01
	4.Sınıf	39	9,03	1,56		
	Kız	84	9,32	1,80	-0,80	0,43
	Erkek	12	9,75	1,29		
Sosyal Kültürel Yapı	3.Sınıf	57	7,33	1,04	1,09	0,04
	4.Sınıf	39	7,10	0,99		
	Kız	84	7,33	0,94	1,83	0,09
	Erkek	12	6,58	1,38		
Bilimde Teorilerin Yeri	3.Sınıf	57	6,74	1,41	1,31	0,19
	4.Sınıf	39	6,36	1,35		
	Kız	84	6,56	1,40	-0,44	0,66
	Erkek	12	6,75	1,36		

Tablo 7’den görüldüğü gibi öğretmen adaylarının BDÖ’nün “*Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri*” alt boyutuna ait toplam puanlarını sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından kıyaslamak için bağımsız örneklem t-testi sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde katılımcılar arasında üçüncü sınıftaki öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunurken, cinsiyet açısından kız ve erkek öğretmen adaylarının toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Öğretmen adaylarının “*Değişime Açık Olma*” alt boyutundan aldıkları toplam puanları sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından analiz edilmiş ve t-testi sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Katılımcıların “*Bilimde Öznellik ve Teknoloji*” alt boyutundan aldıkları toplam puanlara ilişkin yapılan analiz sonuçlarına göre, katılımcıların sınıf düzeyi açısından üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark

olduğu, ancak cinsiyet değişkenine göre ise kız ve erkek öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Katılımcıların “*Sosyal Kültürel Yapı*” alt boyutundan aldıkları puanların bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğretmen adayları arasında üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark olduğu, ancak cinsiyet açısından incelendiğinde ise öğretmen adaylarının toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Öğretmen adaylarının “*Bilimde Teorilerin Yeri*” alt boyutundan aldıkları toplam puanlara ilişkin sınıf ve cinsiyet değişkenleri açısından yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Katılımcıların BDÖ’den aldıkları toplam puanlar açısından ölçeğin alt boyutlarına ilişkin çıkarımsal bulgulara ilişkin toplu sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının Ölçeğin Alt Boyutlarına İlişkin İnanç Düzeylerinin Sınıf ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre Dağılımı

Alt Boyutlar	Puan Aralığı	Düzye	3. Sınıf (n)	4. Sınıf (n)	Kız (n)	Erkek (n)
Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri	9-16	Çok Kötü	-	-	-	-
	17-23	Kötü	-	-	-	-
	24-30	İyi	40	29	51	8
	31-36	Çok İyi	17	10	33	4
Değişime Açık Olma	3-5	Çok Kötü	-	-	-	-
	6-7	Kötü	-	-	-	-
	8-9	İyi	12	11	34	5
	10-12	Çok İyi	45	28	50	7
Bilimde Öznellik ve Teknoloji	3-5	Çok Kötü	-	-	-	-
	6-7	Kötü	-	-	-	-
	8-9	İyi	12	9	31	5
	10-12	Çok İyi	45	30	53	7
Sosyal Kültürel Yapı	1-2	Çok Kötü	-	-	-	-
	3-4	Kötü	-	-	-	-
	5-6	İyi	18	8	35	4
	7-8	Çok İyi	39	31	49	8
Bilimde Teorilerin Yeri	1-2	Çok Kötü	-	-	-	-
	3-4	Kötü	-	-	-	-
	5-6	İyi	16	12	22	3
	7-8	Çok İyi	41	27	62	9

Tablo 8 incelendiğinde BDÖ’nün “*Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri*” alt boyutuna ilişkin üçüncü sınıfta öğrenim katılımcıların %70,2’si, dördüncü sınıfta öğrenim katılımcıların ise %74,4’ü “İyi” seviyesinde olduğu görülmektedir. Cinsiyet açısından incelendiğinde ise kız öğretmen adaylarının %60,7’si ve erkek öğretmen adaylarının ise %66,7’si “İyi” seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8’e göre “*Değişime Açık Olma*” alt boyutunda alınabilecek toplam puan 3 ile 12 aralığındadır. Üçüncü sınıfta öğrenim katılımcıların %78,9’u ve dördüncü sınıfta öğrenim katılımcıların %71,8’i “Çok İyi” seviyesindedir. Cinsiyet açısından ise; kız öğretmen adaylarının %59,5’i ve erkek öğretmen adaylarının ise %68,3’ü “çok iyi” seviyesinde olduğu görülmektedir.

Katılımcıların BDÖ’nün “*Bilimde Öznellik ve Teknoloji*” alt boyutundan alabilecekleri puan aralığı 3-12 dir. Katılımcıların toplam puanları sınıf düzeyi açısından incelendiğinde; üçüncü sınıfta öğrenim katılımcıların %78,9’u ve dördüncü sınıfta öğrenim katılımcıların %76,9’u “Çok İyi” seviyesinde olduğu, cinsiyet açısından ise kız öğretmen adaylarının %63,1’i ve erkek öğretmen adaylarının ise %58,3’ü “Çok İyi” seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ölçeğin “*Sosyal Kültürel Yapı*” alt boyutundan aldıkları puanlar sınıf düzeyi açısından incelendiğinde; üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %68,4’ü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının %79,5’i “çok iyi” seviyesinde olduğu, cinsiyet açısından ise kız öğretmen adaylarının %56,8’i ve erkek öğretmen adaylarının ise %66,7’si “çok iyi” seviyesinde olduğu bulunmuştur.

Arıtmaya katılan öğretmen adaylarının BDÖ’nün “*Bilimde Teorilerin Yeri*” alt boyutundan aldıkları toplam puanlar (2-8 aralığında) sınıf düzeyi açısından, üçüncü sınıf öğretmen adaylarının %71,9’u dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise %69,2’si “Çok İyi” seviyesinde olduğu, cinsiyet açısından incelendiğinde ise kız

öğretmen adaylarının %73,8'i erkek öğretmen adaylarının %75,0'i "Çok İyi" seviyesinde olduğu bulunmuştur.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, Fen bilgisi öğretmenliği üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri sınıf ve cinsiyet değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırmada tarama deseni ve veri toplama aracı olarak Özgelen (2013) tarafından geliştirilen "Bilimin Doğası İnançlar Ölçeği (BDÖ)" kullanılmıştır. BDÖ'den alınan toplam puanların betimsel istatistik analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre hem sınıf düzeyi hem de cinsiyet açısından bütün grupların toplam puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, veri setinin normalliğine ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına da bakılmış, toplam puanların, sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından verilerin normal dağılım şartını sağladığı görülmüştür. Bu nedenle öğretmen adaylarının BDÖ'den aldıkları toplam puanların sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından analizinde bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Araştırmanın "Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında sınıf değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine cevap bulmak için öğretmen adaylarına uygulanan BDÖ'nden aldıkları toplam puanlar karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda üçüncü sınıf öğretmen adaylarının toplam puan ortalamasının ($\bar{X}= 63.28$) dördüncü sınıf öğretmen adaylarının toplam puan ortalamalarından ($\bar{X}= 61.00$) daha yüksek olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($t=1,87$; $p<0.05$). Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin inanç düzeylerinin "Çok İyi" düzeyinde olduğu, dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise "İyi" düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda üçüncü sınıf öğretmen adaylarının, dördüncü sınıf öğretmen adaylarına göre bilimin doğasına yönelik inanç düzeyi bakımından daha gelişmiş olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak üçüncü sınıf öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersini henüz yeni alıyor olmaları ve Bilimin doğası ve boyutlarına ilişkin bilgilerinin yeni olması gösterilebilir.

Fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülen alan yazındaki benzer çalışmaların sonuçları incelendiğinde, genellikle fen bilimleri dersi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüş ve bilgilerinin yeterli seviyede olmadığını görülmektedir Akerson ve diğ., 2000; Akerson & Abd-El-Khalick, 2003; Aslan, 2009; Doğan Bora & Abd-El-Khalick, 2008; Gücüm, 2000; Gül ve Erkol, 2016; Karaman ve Apaydın 2014; Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018). Gücüm (2000) tarafından yapılan çalışmada bilimin doğası yönelik inanç düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşmadığı ileri sürülürken, öğretmen adaylarının inanç düzeylerinin değiştiğini ileri süren araştırmalarda bulunmaktadır. Kubilay Tatar ve Özenoğlu (2018) ve Özcan (2011) tarafından yapılan araştırmalarda "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi" dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları araştırılmıştır. Araştırma sonunda üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında üçüncü sınıflar lehine anlamlı farklılık bulunması, bu çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Ancak yapılan bazı araştırmalarda ise (Kubilay Tatar, Özenoğlu, 2018; Oğuz, 2009; Yıldız Duban & Gökçakan, 2012) fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimin doğası ve öğretimine ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerinin dördüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık göstermesi, bu araştırmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir.

Araştırmanın "Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine cevap bulmak için öğretmen adaylarının BDÖ'nden aldıkları toplam puanlar cinsiyet açısından karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda kız öğretmen adaylarının puan ortalaması ($\bar{X}= 62.40$) ile erkek öğretmen adaylarının puan ortalaması ($\bar{X}= 62.17$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($t=0.12$; $p>0.05$) bulunmuştur. Öğretmen adaylarının toplam puanları bilimin doğasına ilişkin inanç düzeyleri cinsiyet açısından incelenmiş ve hem kız hem de erkek öğretmen adaylarının %66,7'si "Çok İyi" seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımı ile yürütülen bazı araştırmalarda bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerinin cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Arı, 2010; Gül ve Erkol, 2016). Gül ve Erkol, (2016) tarafından yapılan çalışmada bilimsel bilginin doğası anlayışlarını belirlemek için BDÖ kullanılmıştır. Kız öğretmen adaylarının ortalama puanları ($\bar{X}= 3.18$), erkek öğretmen adaylarının ortalama puanlarından ($\bar{X}= 3.07$) biraz yüksek bulursa da anlamlı fark bulunmaması, bu araştırmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

"BDÖ'nin her bir alt boyutu için öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri arasında sınıf ve cinsiyet değişkenleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemlerine cevap bulmak için, beş alt boyuttan oluşan ölçeğin her bir alt boyutundan alınan toplam puanların analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, BDÖ'nün "Bilimsel Bilginin ve Bilim İnsanın Özellikleri", "Bilimde Öznellik ve

Teknoloji”, “*Sosyal Kültürel Yapı*” alt boyutlarından alınan toplam puanların sınıf düzeyi açısından üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık bulunurken “*Değişime Açık Olma*” ve “*Bilimde Teorilerin Yeri*” alt boyutlarından alınan puanlar arasında farklılık bulunmamıştır. Araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarının BDÖ’nün her bir alt boyutundan aldıkları puanlar açısından inanç düzeylerinin “İyi” veya “Çok İyi” düzeylerinde olduğu görülmüştür. Gül ve Erkol, (2016) tarafından yapılan çalışmada altı alt boyuttan oluşan BDÖ kullanılmıştır. Yaratıcılık, gelişimsellik ve sadelik alt boyutlarına ait ortalamalar arasında sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0.05$) ahlaki, test edilebilirlik ve bütünlük alt boyutlarına ait ortalamalar arasında üçüncü sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık bulunması, bu araştırmanın bulguları benzerlik göstermektedir.

Güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) incelendiğinde FTTÇ kazanımlarında bilimin doğasına ilişkin ifadelerin yer aldığı görülmektedir. Bu kazanımlar Fen Bilimleri dersine entegre edilmesi ve öğretim programının önerdiği şekilde işlenmesi durumunda öğrenciler de bu kazanımları sağlayabilecektir. Bunun için ise öğretmen adaylarının da Bilimin Doğası konusunda gerekli bilgi ve yeterliğe sahip olması beklenir. Bazı araştırmalarda (Kubilay Tatar ve Özenoğlu, 2018; Özcan, 2011), Fen bilgisi öğretmen adaylarının, lisans öğrenimleri sırasında aldıkları Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersinin okutulduğu dönem içerisinde bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerinin daha yüksek olduğunun görülmektedir. Benzer dersin dördün sınıfta da okutulması öğretmen adaylarının sorgulama, gözlem yapma, veri toplama, bilimin sübjektif olduğuna inanma, bilimsel bilgilerin değişebilir olduğu ve herkesin bilimle uğraşabileceğinin farkına varma gibi beceriler kazandırarak bilimin doğasını anlamaları ve bu sayede bu konudaki yeterliklerinin yükselmesi sağlanabilir.

Bu çalışma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda sonraki araştırmacılara aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıf öğretim programına Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersi eklenebilir.
- ✓ Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeyleri daha geniş bir örneklem grubu ile yürütülebilir.
- ✓ Fen bilimleri öğretmenliği öğretim programında yer alan dersler, bilimin doğası ile ilişkilendirilebilir ve derslerde bilimin doğası boyutlarına yer verilebilir.
- ✓ Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik inanç düzeylerini geliştirmek için derslerde etkili yöntemler kullanılabilir.

KAYNAKÇA

Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 665-701.

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: *Making the unnatural natural*. *Science Education*, 82, 417-436.

Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activitybased approach on elementary teachers' conceptions of nature of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.

Akerson, V. L. & Abd-El-Khalick, F. (2003). Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1025-1049.

Akgün ve Özenoğlu, (2018) Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 165-190.

Aslan, O. (2009). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri ve Bu Görüşlerin Sınıf Uygulamalarına Yansımaları*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Journal of Kırşehir Education Faculty*, 10(3), 1-8.

Beşli, B. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihinden Kesitler İncelemelerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

- Bora, N. D. (2005). *Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canpolat, E. (2016). Ortaöğretim fen ve sosyal branşı öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşleri, *Turkish Journal of Educational Studies*, 3(3), 21-41.
- Çakmak, S. (2017). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri*. YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tezno:485994) (20).
- Çokadar, H. ve Demirtel, Ş. (2012). Doğrudan Yansıtıcı etkinliklerle öğretimin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (31), 67-79.
- Dalak, (2017). *5E Öğrenme Modelinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel Yapılarına ve Bilimin Doğasını Öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Doğan Bora, N. & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: a national study. *Journal Of Research In Science Teaching*, 45, 1083-1112.
- Dursun, B. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve teknoloji hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Eve, R. ve Dunn, D. (1990). Psychic powers, astrology, & creationism in the classroom. *American Biology Teacher*, 52(1), 10-21.
- Gücüm, B. (2000, Ekim). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel bilginin yapısını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Gül, Ş. ve Erkol, M. (2016). An Investigation of Prospective Science Teachers' Conceptions towards the Nature of Scientific Knowledge, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 642-661.
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H., & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*, 95(1), 145-167.
- Karaman, A. & Apaydın, S. (2014). Fizik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki gelişimleri: Yaz bilim kampı örneği. *İlköğretim Online*, 13(2), 377-393.
- Kenar, Z. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Korkmaz, D. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2) (2008) 221-237.
- Köseoğlu, F., Tümay H., Üstün U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Ün., Kırşehir Eğitim Fak. Dergisi*, 11 (4), 129-162.
- Kubilay Tatar, M ve Özenoğlu, H., (2018), Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Bilgisine ve Öğretimine İlişkin Öz-Yeterlik İnançları, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 46, 261-293.
- Kutluca, A. Y. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Argümantasyon Kaliteleri ile Bilimin Doğası Anlayışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G. and Abd-El-Khalick, F. (1998). *Avoiding De-Natured Science: Activities That Promote Understanding of the Nature of Science*. In W. Mccomas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship, *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916- 929.
- Liu, A.Y., & Lederman, N.G. (2007). Exploring prospective teachers' worldviews and conceptions of nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1281-1307.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.aL, & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber* (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: S. Turan), Ankara: Nobel Yayınevi.
- Mıhladı, G., & Doğan, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin karşılaştırılması. *E-International Journal of Educational Research*, 3(1), 78-96.
- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. G, Alşan, E. U. (2009). Proje Tabanlı Laboratuvar Uygulamasının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 92-109.
- Moss, D. M., Abrams, E. D., & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23, 771-790.
- Muğaloğlu, E. Z. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özcan, I. (2011). Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti. . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:298611).
- Özcan, I.,ve Turgut, H., (2014). Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası İnanışlarının Tespiti: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması, *Sakarya University Journal of Education*, 4 (2), 38-56
- Özgelen, S. (2012). Bilimin Doğası Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.
- MEB, (2006). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, (2013). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- Saban, A. İ. ve Saban, A. (2014). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*. 13(4),1121-1135.
- Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Schwartz, S. R. and Lederman, N. G. (2002). "It s the nature of the beast": the Influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(3), 205-236.
- Tairab, H.H. (2001). How do Pre-service and in-service science teachers view the nature of science and technology? *Research in Science & Technological Education*, 19 (2) 235-250.
- Taşar, F.T. (2003). Teaching History And The Nature Of Science İn Science Teacher Education Programs, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 30-42.
- Taşdere, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik pedagojik alan bilgisi gelişmelerinin incelenmesi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tatar, E. Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası kavramları: teori, yasa ve hipotez, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 363-370.
- Yalçın, S. A. Kahraman, S. Açışlı, S. Yılmaz, Z. A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki görüşlerinin tespit edilmesi. *EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 181-197.

Yaşar, Ş., Ayaz, A., Kaptan, F. ve Gücüm, B. (1998). *Fen bilgisi öğretimi, Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.*

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Seçkin Yayıncılık.

YÖK, *Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama.* (2006).<https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/egitim-fakultesi-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari.pdf>adresinden 07.03.2021 tarihinde alınmıştır.

YÖK, *Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama.* (2018).https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf adresinden 07.03.2021 tarihinde alınmıştır