



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.org.tr/aod](http://www.dergipark.org.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1572063

## FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK ÖZ-YETERLİK VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ\*

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN<sup>1</sup>, Cemile Melisa KEÇEBAŞ<sup>2</sup>, Sude GÖNCE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İzmir, Türkiye, [mehmet.sahince@gmail.com](mailto:mehmet.sahince@gmail.com)

<sup>2</sup>MEB, Fen Bilimleri Öğretmeni, Van, Türkiye, [cemilemelisakecebas@gmail.com](mailto:cemilemelisakecebas@gmail.com)

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Öğrencisi), İzmir, Türkiye, [goncesude@gmail.com](mailto:goncesude@gmail.com)

### ÖZET

Eğitim sisteminin en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir ve nitelikli öğretmenlere sahip olmak eğitimin niteliği açısından önem taşımaktadır (Gültekin, 2020; MEB, 2017). Bu durumda öğretmenlerin yeterlikleri ve bilimsel bilgiye olan inançları onların yetiştireceği yeni nesiller için son derece önemlidir. Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının demografik değişkenlere göre nasıl değiştiğini araştırmak amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinin kullanıldığı araştırma, bir devlet üniversitesinde Fen bilimleri öğretmenliği programına devam eden öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerini ölçmek amacıyla Fizik Öz-Yeterlik ölçeği, fizik ve fizik öğrenmeye yönelik bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla Colorado Fizik ve Fizik Öğrenmeye Yönelik Epistemolojik İnanç (COFFEL) ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançları cinsiyet, genel not ortalaması ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ve fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca not ortalaması yüksek öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ile epistemolojik inançlarının da yüksek olduğu ulaşılan sonuçlardan biridir. Araştırmanın bulguları ışığında öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inanç seviyeleri belirlenerek derslerde bu niteliklerin olumlu yönde geliştirilmesine yönelik uygulamalar yapılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik öz-yeterliği, bilimsel epistemolojik inanç, fen bilimleri öğretmen adayları.

## INVESTIGATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' PHYSICS SELF-EFFICACY AND EPISTEMOLOGICAL BELIEFS IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES

### ABSTRACT

One of the most important elements of the education system is teachers, and having qualified teachers is significant for the quality of education (Gültekin, 2020; MEB, 2017). In this case, teachers' competencies and their beliefs in scientific knowledge are extremely important for the new generations they will teach. The aim of this study was to investigate how pre-service science teachers' self-efficacy and scientific epistemological beliefs about physics change according to demographic variables. The research was conducted with the participation of pre-service teachers enrolled in science teacher training program at a state university. The study employed the screening

\*Bu makale, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden oluşturulmuştur.

research design, a quantitative research method. The Physics Self-Efficacy scale was used to measure the physics self-efficacy of pre-service teachers, and the Colorado Physics and Epistemological Beliefs Towards Learning Physics (COFFEİ) scale was used to measure their scientific epistemological beliefs towards physics and physics learning. The self-efficacy and epistemological beliefs of pre-service teachers were examined in terms of gender, general grade point average and class level variables. As a result of the research, it was concluded that there was a high level of positive relationship between the physics self-efficacy of the pre-service teachers and their epistemological beliefs related to physics and physics learning. In addition, another finding was that the self-efficacy and epistemological beliefs of the pre-service teachers with high grade point averages, were also high. In the light of the results of this study, it may be suggested that the self-efficacy and epistemological belief levels of the pre-service teachers be determined and applications towards enhancement of these features may be carried out in the classes.

**Keywords:** Physics self-efficacy, scientific epistemological belief, pre-service science teachers.

## 1.GİRİŞ

Türkiye'deki eğitim sisteminin amacı yetkinlikler ve değerlerimizle bütünleşmiş olan davranış, beceri ve bilgilere sahip bireyler yetiştirmektir. Eğitim sisteminin en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir ve nitelikli öğretmenlere sahip olmak eğitimin niteliği açısından önem taşımaktadır (Gültekin, 2020; MEB, 2017). Dünyada yaşanan gelişmeler, bilim ve teknolojide meydana gelen değişim ve yenilikler eğitim sistemini ve dolayısıyla öğretmenleri etkilemektedir. Bu durumda öğretmenlerin bazı yeterliklere sahip olması beklenmektedir (Yavuz, Özkaral ve Yıldız, 2015). Bilim ve teknolojide gözlenen değişimler ve bu değişimlere bağlı olarak meydana gelen gereksinimler, öğrenmeye yönelik bakış açısını değiştirmek adına bir alan oluşturmuştur. Bireylerin, bilim ve teknolojideki değişim ve gereksinimler doğrultusunda bir eğitim almasında fen bilimleri öğretmenleri önem taşıyabilir. Fen bilimleri öğretmenleri; fen bilimlerinin önemini, değerini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın heyecanı ve sorumluluklarını öğrenciler ile paylaşmakta, sınıf içerisindeki çalışma sürecini yönlendirmekte ve öğrencilere bilgiye ulaşmaları yolunda rehberlik eden bir role sahip olmaktadır (MEB, 2018). Eğitim sisteminde en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir vurgusundan yola çıkarak diyebiliriz ki, öğretmenlerin yeterlikleri ve bilimsel bilgiye olan inançları onların yetiştireceği yeni nesiller için son derece önemlidir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminde öncelikli önem sırası bu unsurlardan oluşmalıdır.

Tüm dünyada ve ülkemizde sürekli gündemde olan konulardan biri öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler ve özelliklerdir. Bu durum sıkça tartışılan bir konu haline gelmiştir (Şişman, 2009). Günümüzde değişen eğitim sistemindeki anlayış, öğretmenlere birtakım sorumluluklar yüklemektedir. Öğretmenlerin eğitim konusunda sürekli öğrenen bireyler olması bu sorumluluklardan biridir. Öğretimi profesyonel bir şekilde yapabilmesi ve nitelikli bireyler yetiştirebilmesi için öğretmenden beklenen performanslar öğretmen yeterliklerinin temelini

oluşturmaktadır (MEB, 2017). Öğretmenlerin mesleki etkililikleri, öğrenme-öğretme becerileri, meslek ve öğrencilerle uyumlarında öz-yeterlik inançları önemli bir yere sahiptir (Saks, 1995). Öz-yeterlik inancı, bireylerin bir işi başarılı bir şekilde gerçekleştirme konusunda kendine olan inancı ve zorluklar karşısında kendini motive edebilme becerisi olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1997; Senemoğlu, 2007). Öğrenci performansını etkilemeye yönelik öğretmenlerin sahip oldukları inançlar, öğretmen öz-yeterlikleri olarak ifade edilir (Ashton, 1984). Öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının, öğretim sırasında önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Etkili öğretmenlerin öğrencilerinin diğer öğrencilere kıyasla daha iyi bir başarı sergilediği görülmektedir (Henson, 2001). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler derslerinde materyaller, farklı öğretim yöntemleri ve öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullanma eğilimindedir (Guskey, 1988; Henson, 2001; Plourde, 2001). Öğretmenlerin öz-yeterlik inancını bu kadar önemli gösteren özelliklerinden biri de döngüsel doğasıdır. Gelecek zamandaki faaliyet inançlarını şekillendirebilmek için performans yeterliliği oldukça önem arz etmektedir. Performans yeterliliği, işlenecek olan bilgileri sağlayarak yeni bir kişisel tecrübe oluşturmaktadır. Daha fazla yeterlik, daha fazla çaba ve kalıcılığa yol açar. Bu da daha iyi bir performansı, daha fazla yeterliği ve etkililiği sağlar. Bunun tersi de olabilir. Daha düşük yeterlik, daha az çabaya ve daha kolay pes etmeye yol açabilir. Bu durum zayıf öğretim sonuçlarına yol açar ve daha az yeterlik üretir (Tschannen-Moran, Hoy ve Hoy, 1998).

Alanyazında incelendiğinde öğretmenlerin (Gürol, 2010; Saracoğlu ve Yenice, 2009), öğretmen adaylarının (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Eroğlu ve Yıldırım, 2018; Dönmez ve Uslu, 2014) ve öğrencilerin (Aktamış, Özeneoğlu Kiremit ve Kubilay, 2016) öz-yeterliklerinin incelendiği çalışmalara rastlanmıştır. Yapılan çalışmalar öz-yeterliklerin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Gürol, 2010). Çalışmalarda öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri çeşitli demografik değişkenlere göre incelenmiştir.

Birçok araştırmada öz-yeterlik ve akademik başarı arasında anlamlı bir fark bulunduğu ve bu farkın akademik başarısı yüksek öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir (Eroğlu ve Yıldırım, 2018; Şahin ve Altıncelep, 2022). Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik inançlarını etkileyen unsurların araştırıldığı bir çalışmada öğretmen adayları fizik dersinin içeriğini anlamış olmanın öz-yeterliklerini geliştirdiğini vurgulamıştır. Ayrıca öğrenciler, dersi yürüten öğretim elemanının öz-yeterlikleri üzerinde çeşitli etkilerinin bulunduğunu belirtmişlerdir (Gaffney, Housley Gaffney, Usher ve Mamaril, 2013). Ters yüz sınıf modelinin kullanıldığı fen derslerinin, öğretmen adaylarının fen öz-yeterlikleri ile fen tutumlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada ise fen öz-yeterlik düzeyinin uygulama sonunda arttığı görülmüştür (González-

Gómez, Jeong ve Cañada-Cañada, 2019). Çalışma sonuçlarına dayanarak gerçekleştirilen uygulamaların öz-yeterlik düzeylerini olumlu etkilediği ve öğretmen davranışlarının, öğrencilerin öz-yeterlikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının öz-yeterliklerinin incelenmesinin önemini vurgulamaktadır. Mesleğe başlayan öğretmen adaylarının öz-yeterliklerinin yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda öğretmen adaylarının öz-yeterliklerine odaklanılması önerilmektedir (Atalay, Kızılay ve Öner Armağan, 2021).

Eğitim sistemleri içerisindeki yapılandırmacı anlayış, bilimsel bilginin kişiler tarafından meydana getirilmesini ve eğitim-öğretim süreçlerine etkin olarak entegre edilmesini gerektirmektedir. Bilimsel epistemoloji veya bilimsel bilgi, bilimdeki bilginin diğer olaylar ile ilişkilendirilme, değerlendirilme, kanıtlanma, doğrulanma ve geliştirilme şeklini konu edinmektedir (Çoban ve Ergin, 2008). Kişilerin bilimin ne olduğuna dair inanışları ile bilimin öğretilme şekli, özellikleri ve oluşumuna ilişkin inanışları, bilimsel epistemolojik inanışları oluşturmaktadır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003; Terzi, 2005). Bilimsel bilgiye ilişkin inanışların bilinmesi, bilimsel bilginin doğru olarak kullanılması için fazlasıyla önem arz etmektedir (Özbay ve Köksal, 2016). Epistemolojik inançlar, bireylerin öğrenmede üstlenecekleri rolleri etkileyebilir (Aypay, 2011). Öğrencilerin epistemolojik inançları ile öğrenme sürecinde üstlendikleri roller üzerinde öğretmenlerin etkisi olabileceğinden dolayı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının araştırılması önem taşıyabilir. Bu sebeplerle öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanışlarının tespit edilmesi ve bu inanışlara ilişkin araştırmalar yapılması, söz konusu olan anlayışın okul ortamları içerisinde nitelikli olarak yürütülmesine katkı sağlayabilir.

Alanyazın incelendiğinde epistemolojik inanç ile ilgili çalışmaların öğretmen adaylarına (Aslan ve Aybek, 2018; Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019; Demirel, 2014), öğretmenlere (Hofer, 2002; Izgar ve Dilmaç, 2008; Kahramanoğlu ve Özbakiş, 2018) ve öğrencilere (Evcim, Turgut ve Şahin, 2011; Liu ve Liu, 2011) yönelik yapıldığı görülmektedir.

Çalışmaların genelinde bilimsel epistemolojik inanç ile akademik başarı ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Akademik başarı ve sınıf düzeyi arttıkça epistemolojik inançlar da artmıştır (Aypay, 2011; Evcim, Turgut ve Şahin, 2011). Ayrıca çalışmalar sonucunda yaş, eğitim, aile yapısı ve cinsiyet gibi faktörlerin, bireylerin epistemolojik inançlarının oluşmasında etkili olabileceği belirtilmiştir (Deryakulu, 2006; Neber ve Schommer Aikins, 2002; Schommer ve Dannel, 1994).

Gerçekleştirilen uygulama çalışmalarında, çeşitli yöntem ve tekniklerle yürütülen dersler sonucunda öğrencilerin epistemolojik inançları incelenmiştir. Probleme dayalı öğrenme ve yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenme gibi yöntemlerin epistemolojik inançlar üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Cin, 2018; Şahin, 2010). Lisansüstü öğrencilere verilen çeşitli eğitimler sonucunda ise epistemolojik inançlarda gelişim yaşandığı gözlenmiştir (Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis, 2001). Gerçekleştirilen çalışmalardan yola çıkılarak çeşitli uygulamalar sonucunda bilimsel epistemolojik inançlarda gelişim gözlenebileceği söylenebilir. Bireyde epistemolojik inançların değişimi zor olsa da imkansız değildir (Carey, Evans, Honda, Joy ve Unger, 1989). Öğrencilerin epistemolojik inançlarının oluşması ve gelişmesinde eğitim faktörünün etkisi görüldüğünden dolayı öğretmenlerin de bu inançlarda rol oynadığı düşünülebilir.

Alanyazında öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalar yer almaktadır. Gürol (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda da öz-yeterlik ile epistemolojik inanç arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Köse ve Dinç, 2012; Şahin ve Karakaya, 2023). Sonuçlar doğrultusunda öz-yeterlik ve epistemolojik inanç arasında bir ilişki olduğu ve bu yüzden öğretmen ile öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ve epistemolojik inançları üzerinde durulmasının önemli olduğu yorumu yapılabilir. Şahin ve Karakaya (2023) çalışmasında, öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine sahip olmak için yüksek düzeyde epistemoloji inancına sahip olunması gerektiğini vurgulamıştır. Epistemolojik inancı yüksek bir öğretmenin, bilme ve bilgiye ulaşma gibi becerilerinin gelişeceği ve böylece öz-yeterlik inançlarının da artacağı düşüncesindedir. Bu nedenlerle öğretmen adaylarının bilimsel bilgiye yönelik düşüncelerinin ve öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının demografik değişkenlere göre nasıl değiştiğini araştırmaktır. Ayrıca öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç arasındaki ilişkiyi araştırmak da amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançları demografik değişkenlere göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Ana problemin çözümüne ilişkin alt problemler oluşturulmuştur. Bunlar;

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar demografik değişkenlere (cinsiyet, genel not ortalaması, sınıf düzeyi) göre farklılaşmakta mıdır?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar demografik değişkenlere (cinsiyet, genel not ortalaması, sınıf düzeyi) göre farklılaşmakta mıdır?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Deseni

Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bir konuya ilişkin görüş, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği araştırmalar tarama araştırmaları olarak adlandırılır. Ana amacı bir evrenin özelliklerini tanımlamak olan tarama araştırmaları, “Ne, nerede, ne zaman, nasıl, hangi düzeyde?” gibi soruların cevaplandırılmasını sağlar. Tarama araştırmalarında araştırmacıların ulaşmak istediği, söz konusu evrenin üyelerinin değişkenlere göre nasıl dağılım gösterdiğidir (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç Çakmak, 2020; Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019).

### 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ege Bölgesi’ndeki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 1., 2., 3., ve 4. sınıf fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır.

### 2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Etik izinler Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından alınmıştır. Etik izinler alındıktan sonra 2019-2020 öğretim yılı döneminde katılımcılardan veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarından veri elde edilme sürecinde gönüllü katılım formları dağıtılarak araştırmanın veri toplama sürecinin daha belirgin sonuçlar elde edilmesine katkı sunması amaçlanmıştır.

Alanyazında genel öz-yeterlik ölçeği (Aypay, 2010), fen öğretimi öz-yeterlik ölçeği (Şahin ve Altıncelep, 2022), fizik öz-yeterlik ölçeği (Alpaslan ve Işık, 2016) ve öğretmen öz-yeterlik ölçeği (Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010) gibi ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmaları yer almaktadır. Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerini ölçmek amacıyla Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilen, Alpaslan ve Işık (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan Fizik Öz-yeterlik



ölçeği kullanılmıştır. Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak bildirilen ölçek beşli Likert tipinde olup, 5 alt boyut ve 28 maddeden oluşmaktadır. Birinci alt boyut kavramsal anlama, ikinci alt boyut üst düzey düşünme, üçüncü alt boyut pratik uygulama, dördüncü alt boyut günlük hayata uygulama, beşinci alt boyut ise bilim iletişimi olarak isimlendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 140, en düşük puan ise 28'dir. Bu çalışmadaki veri analizi sonucunda tüm ölçeğin Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,933 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınan en yüksek puan 140, en düşük puan ise 73 olmuştur.

Öğretmen adaylarının fizik ve fizik öğrenmeye yönelik bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla Adams, Perkins, Podolefsky, Dubson, Finkelstein ve Wieman (2006) tarafından geliştirilen ve Sahin (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan Colorado Fizik ve Fizik Öğrenmeye Yönelik Epistemolojik İnanç (COFFEİ) ölçeği kullanılmıştır. Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,810 olarak bildirilen ölçek beşli Likert tipinde olup, dört alt boyut ve 29 maddeden oluşmaktadır. Birinci alt boyut kavramsal anlama, ikinci alt boyut kişisel ilgi, üçüncü alt boyut çaba, dördüncü alt boyut ise problem çözme olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada iki alt boyut (çaba ve ilgi) faktör analizinde birleşerek tek boyut halinde çıkmıştır, bu nedenle kişisel çaba ve ilgi olarak ele alınmıştır. Ölçek böylece üç alt boyut ve 29 maddeden oluşmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 145, en düşük puan ise 29'dur. Veri analizi sonucunda tüm ölçeğin Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,865 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınan en yüksek puan 138, en düşük puan ise 72 olmuştur.

## 2.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın veri analizinde SPSS programı kullanılmıştır. İki ölçek için de ölçek toplam puanları ve tüm alt boyutların puanları hesaplanmıştır. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve bunlar arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Ölçek verilerine normallik analizleri uygulanarak bulgular tablolarda verilmiştir. Ölçek toplam puanları ve alt boyut puanlarının sınıf seviyesi, cinsiyet ve genel not ortalamasına göre değişip değişmediğini analiz etmek için MANOVA ve gerektiğinde de Bonferroni testleri kullanılmıştır.

## 3.BULGULAR

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarından elde edilen veriler üzerinde yapılan istatistiksel analizler ve araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırma kapsamında ele alınan demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Kapsamında Ele Alınan Demografik Değişkenlere Göre Frekans-Yüzde Dağılımı**

Demografik Değişkenler	Kategoriler	f	%
Cinsiyet	Kadın	205	79,8
	Erkek	52	20,2
	Toplam	257	100,0
Genel Not Ortalaması	1,99 ve altında	31	12,1
	2,00 ve 2,99 arasında	183	71,2
	3,00 ve üzerinde	43	16,7
	Toplam	257	100,0
Sınıf Düzeyi	1.sınıf	61	23,7
	2.sınıf	46	17,9
	3.sınıf	80	31,1
	4.sınıf	70	27,2
	Toplam	257	100,0

Tablo 1’de belirtildiği üzere çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 205’i (%79,8) kadın 52’si (%20,2) erkektir. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun 2,00 ve 2,99 arasında ortalamaya sahip olduğu (f=183) ve 3.sınıf düzeyinde olduğu (f=80) görülmektedir.

Tablo 2’de fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyutları arasındaki korelasyonlara ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 2. Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlara ait tanımlayıcı istatistikler**

	$\bar{X}$	Ss	N
ÖZY	103,36	13,625	257
GH	28,48	4,545	257
BİL	18,36	3,227	257
ÖKA	22,86	3,072	257
UYG	15,26	2,634	257
ÜDD	18,39	2,895	257
EPS	104,93	12,491	257
PÇ	17,87	3,930	257
ÇİL	25,43	4,292	257
EKA	61,63	7,714	257

Not: ÖZY: Öz-yeterlik toplamı, GH: Öz-yeterlik günlük hayat uygulaması, BİL: Öz-yeterlik bilim iletişimi, ÖKA: Öz-yeterlik kavramsal anlama, UYG: Öz-yeterlik pratik uygulama, ÜDD: Öz-yeterlik üst düzey düşünme, EPS: Epistemolojik inanç toplamı, PÇ: Epistemolojik inanç problem çözme, ÇİL: Epistemolojik inanç kişisel çaba ve ilgi, EKA: Epistemolojik inanç kavramsal anlama.

Tablo 3’te fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar verilmiştir.



**Tablo 3. Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar**

	ÖZY	GH	BİL	ÖKA	UYG	ÜDD	EPS	PÇ	ÇİL	EKA
ÖZY	1									
GH	,876**	1								
BİL	,832**	,639**	1							
ÖKA	,850**	,662**	,635**	1						
UYG	,760**	,557**	,557**	,618**	1					
ÜDD	,810**	,631**	,616**	,631**	,513**	1				
EPS	,639**	,585**	,530**	,576**	,446*	,481**	1			
PÇ	,424**	,439**	,389**	,291**	,237**	,348**	,652**	1		
ÇİL	,343**	,295**	,293**	,309**	,272**	,249**	,715**	,307**	1	
EKA	,628**	,559**	,498**	,613**	,450**	,463**	,889**	,376**	,445**	1

Tablo 3'te öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ile fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=,639$ ;  $p<,01$ ).

Öz-yeterlik ile epistemolojik inanç ölçeğinin problem çözme ( $r= ,424$ ;  $p<,01$ ) ve kişisel çaba ve ilgi ( $r= ,343$ ;  $p<,01$ ) alt boyutları arasında pozitif yönde orta düzeyde; öz-yeterlik ile epistemolojik inanç ölçeğinin kavramsal anlama alt boyutu arasında ise pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki vardır ( $r=,628$ ;  $p<,01$ ).

Epistemolojik inanç ile öz-yeterlik ölçeğinin günlük hayat uygulaması ( $r=,585$ ;  $p<,01$ ) ve kavramsal anlama ( $r=,576$ ;  $p<,01$ ) alt boyutları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde; epistemolojik inanç ile öz-yeterlik ölçeğinin bilim iletişimi ( $r=,530$ ;  $p<,01$ ), pratik uygulama ( $r=,446$ ;  $p<,01$ ) ve üst düzey düşünme ( $r=,481$ ;  $p<,01$ ) alt boyutları arasında ise pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır.

Tablo 4'te fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeklerinin normallik analizi verilmiştir.

**Tablo 4. Epistemolojik İnanç ve Öz-yeterlik Puanları Normallik Analizi**

	$\bar{X}$	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk df	p
Epistemolojik İnanç	105,52	11,695	72	138	-,159	-,175	252	,108
Öz-yeterlik	104,01	12,505	73	140	,180	,157	252	,282

Tablo 4'te epistemolojik inanç ve öz-yeterlik puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir. Epistemolojik inanç ile öz-yeterlik puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal

dağılım şartını sağladığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında olması normal dağılımı işaret etmektedir (George ve Mallery, 2010). Shapiro-Wilk değerleri incelendiğinde ise verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ( $p>,05$ ).

Tablo 5'te cinsiyete göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 5. Cinsiyete Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss
EPS	Kadın	205	105,52	11,442
	Erkek	52	102,62	15,894
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	Kadın	205	17,89	3,745
	Erkek	52	17,79	4,629
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	Kadın	205	25,85	3,789
	Erkek	52	23,77	5,614
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	Kadın	205	61,78	7,136
	Erkek	52	61,06	9,724
	Toplam	257	61,63	7,714

Tablo 6'da cinsiyete göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA analizi verilmiştir.

**Tablo 6. Cinsiyete Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	
Cinsiyet	EPS	349,241	1	349,241	2,249	,135	,009
	PÇ	,409	1	,409	,026	,871	,000
	ÇİL	179,375	1	179,375	10,085	,002	,038
	EKA	21,670	1	21,670	,363	,547	,001

Tablo 6'da görüldüğü üzere cinsiyete göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında sadece kişisel çaba ve ilgi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<,05$ ). Bu sonuca göre, kadın öğretmen adayları ( $\bar{X}=25,85$ ), erkek öğretmen adaylarından ( $\bar{X}=23,77$ ) daha yüksek kişisel çaba ve ilgi puanına sahiptir. Öğretmen adaylarının kişisel çaba ve ilgi puanlarındaki farklılık küçük etki düzeyindedir ( $\eta_p^2=,038$ ). Kısmi Eta-kare değeri ,01 ile ,06 aralığında küçük, ,06 ile ,14 aralığında orta, ,14 üzerinde ise büyük bir etkiyi temsil etmektedir (Rosenthal, 1996).

Tablo 7'de cinsiyete göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 7. Cinsiyete Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss
<b>ÖZY</b>	Kadın	205	103,39	12,874
	Erkek	52	103,23	16,395
	Toplam	257	103,36	13,625
<b>GH</b>	Kadın	205	28,47	4,347
	Erkek	52	28,52	5,301
	Toplam	257	28,48	4,545
<b>BİL</b>	Kadın	205	18,30	3,147
	Erkek	52	18,62	3,543
	Toplam	257	18,36	3,227
<b>ÖKA</b>	Kadın	205	22,93	2,871
	Erkek	52	22,58	3,780
	Toplam	257	22,86	3,072
<b>UYG</b>	Kadın	205	15,31	2,522
	Erkek	52	15,10	3,057
	Toplam	257	15,26	2,634
<b>ÜDD</b>	Kadın	205	18,39	2,768
	Erkek	52	18,42	3,380
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 8’de cinsiyete göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA analizi verilmiştir.

**Tablo 8. Cinsiyete Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	
Cinsiyet	<b>ÖZY</b>	1,055	1	1,055	,006	,940	,000
	<b>GH</b>	,088	1	,088	,004	,948	,000
	<b>BİL</b>	4,190	1	4,190	,401	,527	,002
	<b>ÖKA</b>	5,078	1	5,078	,537	,464	,002
	<b>UYG</b>	1,850	1	1,850	,266	,607	,001
	<b>ÜDD</b>	,059	1	,059	,007	,933	,000

Tablo 8’de görüldüğü üzere öz-yeterlik tüm ölçek ve alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>,05$ ). Kadın ve erkek öğrencilerin öz-yeterlik puanları benzer seviyededir.

Tablo 9’da genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 9. Genel Not Ortalamasına Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Genel Not Ortalaması	N	$\bar{X}$	Ss
EPS	1	31	97,06	11,702
	2	183	104,78	12,165
	3	43	111,23	11,201
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	1	31	16,71	3,717
	2	183	17,64	3,807
	3	43	19,65	4,122
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	1	31	23,87	3,879
	2	183	25,38	4,357
	3	43	26,74	3,959
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	1	31	56,48	8,736
	2	183	61,75	7,361
	3	43	64,84	6,575
	Toplam	257	61,63	7,714

(Genel Not Ortalaması: 1: 1,99 ve altında, 2: 2,00 ve 2,99 arasında, 3: 3,00 ve üzerinde)

Tablo 10’da genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

**Tablo 10. Genel Not Ortalamasına Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	Post-Hoc (Bonferroni)	
Genel Not Ortalaması	EPS	3629,937	2	1814,969	12,696	,000	,091	3>2 3>1 2>1
	PÇ	187,435	2	93,717	6,321	,002	,047	3>1 3>2
	ÇİL	150,024	2	75,012	4,174	,016	,032	3>1
	EKA	1266,082	2	633,041	11,512	,000	,083	2>1 3>1 3>2

Tablo 10’da belirtildiği üzere genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<,05$ ). Bu farklılık epistemolojik inanç tüm ölçek ve alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek için yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, genel not ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=97,06$ ) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=104,78$ ) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması

1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=97,06$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=111,23$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 104,78$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=104,78$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Epistemolojik inanç ölçeği problem çözme alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 16,71$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=19,65$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 17,64$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 104,78$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Epistemolojik inanç ölçeği kişisel çaba ve ilgi alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 23,87$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=26,74$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Epistemolojik inanç ölçeği kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak ise, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=56,48$ ) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=61,75$ ) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=56,48$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}=64,84$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 61,75$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 64,84$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Öğretmen adaylarının epistemolojik inanç tüm ölçek ( $\eta_p^2=,091$ ) ve kavramsal anlama ( $\eta_p^2=,083$ ) alt boyut puanındaki farklılık orta, problem çözme ( $\eta_p^2=,047$ ) ve kişisel çaba ve ilgi ( $\eta_p^2=,032$ ) alt boyut puanlarındaki farklılık küçük etki düzeyindedir.

Tablo 11’de genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 11. Genel Not Ortalamasına Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Genel Not Ortalaması	N	$\bar{X}$	Ss
<b>ÖZY</b>	1	31	96,68	12,666
	2	183	103,33	12,479
	3	43	108,30	16,857
	Toplam	257	103,36	13,625
<b>GH</b>	1	31	26,71	5,074
	2	183	28,44	4,006
	3	43	29,93	5,787
	Toplam	257	28,48	4,545
<b>BİL</b>	1	31	17,90	2,948
	2	183	18,25	3,154
	3	43	19,19	3,640
	Toplam	257	18,36	3,227
<b>ÖKA</b>	1	31	20,97	2,961
	2	183	22,87	2,858
	3	43	24,16	3,387
	Toplam	257	22,86	3,072
<b>UYG</b>	1	31	13,68	2,587
	2	183	15,30	2,553
	3	43	16,26	2,527
	Toplam	257	15,26	2,634
<b>ÜDD</b>	1	31	17,42	2,964
	2	183	18,47	2,745
	3	43	18,77	3,358
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 12’de genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

**Tablo 12. Genel Not Ortalamasına Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	Post-Hoc (Bonferroni)	
<b>Genel Not Ortalaması</b>	<b>ÖZY</b>	2434,894	2	1217,447	6,858	,001	,051	2>1 3>1
	<b>GH</b>	187,846	2	93,923	4,677	,010	,036	3>1
	<b>BİL</b>	38,191	2	19,095	1,846	,160	,014	
	<b>ÖKA</b>	183,992	2	91,996	10,471	,000	,076	2>1 3>1 3>2
	<b>UYG</b>	120,578	2	60,289	9,250	,000	,068	2>1 3>1
	<b>ÜDD</b>	36,500	2	18,250	2,198	,113	,017	

Tablo 12’de görüldüğü üzere genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<,05$ ). Bu farklılık öz-yeterlik tüm ölçek ile günlük hayat uygulaması, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt



boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Genel not ortalamasına göre öz-yeterlik ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek adına yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 96,68$ ) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 103,33$ ) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 96,68$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 108,30$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Günlük hayat ve uygulaması alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 26,71$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 29,93$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 20,97$ ) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 22,875$ ) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 20,97$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 24,16$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 22,87$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 24,16$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Pratik uygulama alt boyutuna ilişkin olarak ise, 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 13,68$ ) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 15,30$ ) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 13,68$ ) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ( $\bar{X}= 16,26$ ) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Öğretmen adaylarının öz-yeterlik tüm ölçek ( $\eta_p^2=,051$ ) ve günlük hayat uygulaması ( $\eta_p^2=,036$ ) alt boyut puanındaki farklılık küçük, kavramsal anlama ( $\eta_p^2=,047$ ) ve pratik uygulama ( $\eta_p^2=,068$ ) alt boyut puanındaki farklılık orta etki düzeyindedir.

Tablo 13'te sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 13. Sınıf Düzeyine Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss
EPS	1	61	102,07	13,821
	2	46	105,52	12,514
	3	80	104,46	12,143
	4	70	107,57	11,268
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	1	61	17,64	3,950
	2	46	18,09	3,811
	3	80	17,70	4,104
	4	70	18,11	3,847
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	1	61	24,49	4,342
	2	46	25,35	4,244
	3	80	25,16	4,425
	4	70	26,60	3,939
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	1	61	59,93	9,064
	2	46	62,09	7,592
	3	80	61,60	7,110
	4	70	62,86	7,047
	Toplam	257	61,63	7,714

(1: 1.sınıf, 2: 2.sınıf, 3: 3.sınıf, 4: 4.sınıf)

Tablo 14'te sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

**Tablo 14. Sınıf Düzeyine Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	Post-Hoc (Bonferroni)
Sınıf Düzeyi	EPS	1022,493	3	340,831	2,216	,087	,026
	PÇ	11,898	3	3,966	,255	,858	,003
	ÇİL	155,550	3	51,850	2,877	,037	,033
	EKA	290,457	3	96,819	1,639	,181	,019

Tablo 14'te görüldüğü üzere sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < ,05$ ). Bu farklılık kişisel çaba ve ilgi alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır. Yapılan Bonferroni testi sonucunda kişisel çaba ve ilgi alt boyutuna göre, 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=24,49$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=26,60$ ) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < ,05$ ). Öğretmen adaylarının kişisel çaba ve ilgi alt boyut puanındaki farklılık küçük etki düzeyindedir ( $\eta_p^2 = ,033$ ).

Tablo 15'te sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 15. Sınıf Düzeyine Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss
<b>ÖZY</b>	1	61	98,31	14,013
	2	46	101,72	14,116
	3	80	105,80	11,329
	4	70	106,04	14,232
	Toplam	257	103,36	13,625
<b>GH</b>	1	61	27,48	5,176
	2	46	28,00	4,604
	3	80	29,01	3,609
	4	70	29,07	4,783
	Toplam	257	28,48	4,545
<b>BİL</b>	1	61	17,84	3,184
	2	46	17,87	3,442
	3	80	18,71	3,139
	4	70	18,74	3,179
	Toplam	257	18,36	3,227
<b>ÖKA</b>	1	61	21,85	3,203
	2	46	22,83	3,065
	3	80	23,26	2,782
	4	70	23,29	3,135
	Toplam	257	22,86	3,072
<b>UYG</b>	1	61	13,64	2,550
	2	46	14,98	2,285
	3	80	16,18	2,255
	4	70	15,83	2,681
	Toplam	257	15,26	2,634
<b>ÜDD</b>	1	61	17,51	2,981
	2	46	18,04	2,951
	3	80	18,64	2,830
	4	70	19,11	2,673
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 16’da sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

**Tablo 16. Sınıf Düzeyine Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları**

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare( $\eta_p^2$ )	Post-Hoc (Bonferroni)	
<b>ÖZY</b>	2658,987	3	886,329	4,998	,002	,056	3>1 4>1	
<b>GH</b>	119,328	3	39,776	1,947	,123	,023		
<b>BİL</b>	48,009	3	16,003	1,547	,203	,018		
<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>ÖKA</b>	87,619	3	29,206	3,174	,025	,036	3>1 4>1
	<b>UYG</b>	253,471	3	84,490	14,040	,000	,143	2>1 3>1 4>1
	<b>ÜDD</b>	94,575	3	31,525	3,889	,010	,044	4>1

Tablo 16’da görüldüğü üzere sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<,05$ ). Bu farklılık öz-yeterlik tüm ölçek ile kavramsal anlama, pratik uygulama ve üst düzey düşünme alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Sınıf düzeyine göre öz-yeterlik ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek adına yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}= 98,31$ ) ile 3.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=105,80$ ) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=98,31$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=106,04$ ) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=13,64$ ) ile 3.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}= 16,18$ ) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ) ve 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}= 13,64$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=15,38$ ) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Pratik uygulama alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=13,64$ ) ile 2.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=14,98$ ) arasında 2.sınıf öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ), 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=13,64$ ) ile 3.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=16,18$ ) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ( $p<,05$ ) ve 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=13,64$ ) ile 4.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=15,38$ ) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Üst düzey düşünme alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=17,51$ ) ile 2.sınıf öğretmen adayları ( $\bar{X}=19,11$ ) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<,05$ ).

Öğretmen adaylarının öz-yeterlik tüm ölçek ( $\eta_p^2=,056$ ), kavramsal anlama ( $\eta_p^2=,036$ ) ve üst düzey düşünme ( $\eta_p^2=,044$ ) alt boyut puanlarındaki farklılık küçük, günlük hayat uygulaması ( $\eta_p^2=,147$ ) alt boyut puanındaki farklılık büyük etki düzeyindedir.

#### 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde eğitim sisteminin en kıymetli öğelerinden biri öğretmenlerdir ve eğitim sisteminin istendik yönde bir başarıya sahip olabilmesi temelde, sistemi işletecek ve yürütecek olan öğretmenlerin niteliklerine bağlıdır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılın öğretmenleri; sınıfı yönetebilme, öğrenme ortamını sağlıklı bir şekilde oluşturma, öğrenci merkezli bir anlayışa

sahip olma, mesleki yeterlik ve değerlendirme gibi görevlere sahiptir. Bu bağlamda öğretmen sınıfını iyi yönetmeli, öğreteceği içeriği etkili sunmalı, öğrenmeyi sağlamalı, yansız değerlendirmeli, bilgi birikimine sahip olmalı, danışman olmalı, mesleki etkinliği olmalı, mesleki etiği izlemeli ve güven vermelidir (Saracaloğlu ve Yenice, 2009). Dolayısıyla, eğitim fakültelerinde henüz öğrenim gören öğretmen adaylarının sözü edilen niteliklere sahip olarak yetişmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bu niteliklere ve donanıma sahip bir öğretmenin eğitimde istenilen başarıyı yakalaması için, bunu yapabileceğine ilişkin inanca sahip olması gerekir. Bu inançların ne seviyede olduğunu anlamak için öz-yeterlik algısına bakılabilir (Caymaz, 2008). Bilimin ne olduğuna dair bireylerde var olan inanç, bilimsel epistemolojik inançları oluşturmaktadır (Terzi, 2005). Öğrencilerin belirli bir alandaki bilginin ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu anladıklarını araştırmak, kısacası bilgi ve bilme hakkındaki inançlarını araştırmak öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ve entelektüel gelişimleri hakkında bilgi verebilir (Liu ve Liu, 2011). Bu nedenle öğretmen adaylarının da bilimsel epistemolojik inançlarını incelemek önem taşıyabilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlikleri ile bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlayan bu çalışmada öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ve fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösteren çalışmaların (Izgar ve Dilmaç, 2008; Gürol, 2010) yanında, farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Köse ve Dinç, 2012; Şahin ve Karakaya, 2023). Bu çalışmalarda da pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları cinsiyete göre farklılaşmaktadır. Bu farklılık ölçeğin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundadır. Kadın öğretmen adaylarının, erkek öğretmen adaylarından daha yüksek kişisel çaba ve ilgi puanına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca etki değerleri incelendiğinde epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundaki farklılığın küçük etki düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeninin, öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde etkilediği söylenebilir. Alanyazında epistemolojik inançların cinsiyete göre farklılık gösterdiğine yönelik bulgular yer almakla birlikte; hangi cinsiyet lehine anlamlı bir fark olduğu ve hangi alt boyutların cinsiyete göre farklılaştığı konusunda farklı sonuçlara ulaşılmıştır (Aslan ve Aybek, 2018; Aypay, 2011; Köse ve Dinç, 2012). Ayrıca alanyazında epistemolojik inançların cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019). Bu durum farklı

ölçeklerin kullanılması ve çalışmanın farklı kültürlerde yürütülmesinden kaynaklanmış olabilir (Aslan ve Aybek, 2018). Öğrencilerde fen derslerine yönelik bir kaygı olduğu ve bu derslerin öğrenilmesinin zor kabul edildiği bilinmektedir (Udo, Ramsey ve Mallow, 2004). Bu durumu değiştirmek için literatürde öneriler bulunmaktadır. Bu sebeple cinsiyet arasındaki farklar araştırılmıştır.

Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin ise cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç alanyazındaki çeşitli çalışmalarla (Dönmez ve Uslu, 2014; Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010) paralellik gösterirken çeşitli çalışmalarla da çelişmektedir (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşmaması, öğretmen adaylarının aynı dersleri almasından kaynaklanıyor olabilir. Öğretmen adaylarının, bölüme üniversiteye giriş sınavından benzer puanlar alarak girdikleri düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel olarak benzer başarı seviyelerinde olduğu söylenebilir. Bu durum cinsiyete göre farklılık olmamasını açıklayabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşmaması süreçte aynı dersleri almalarından da kaynaklanıyor olabilir.

Genel not ortalamasına göre fizik öz-yeterlik ile fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inanç ölçek puanları incelendiğinde her iki ölçek için de anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Not ortalaması 3,00 ve üzeri ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançları, not ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adaylarından daha yüksektir. Not ortalaması arttıkça öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının arttığı söylenebilir. Epistemolojik inanç puanları için etki değerleri incelendiğinde, tüm ölçek ve kavramsal anlama alt boyutunda orta düzeyde, problem çözme ve kişisel çaba ve ilgi alt boyutlarında ise küçük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel not ortalamasının; öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ölçeğinden ve kavramsal anlama alt boyutundan aldıkları puanları orta düzeyde, problem çözme ve kişisel çaba ve ilgi alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde etkilediği söylenebilir. Öz-yeterlik puanları açısından bakıldığında ise tüm ölçek ve günlük hayat uygulaması alt boyutu için küçük düzeyde, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt boyutları için orta düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda genel not ortalamasının, öğretmen adaylarının öz-yeterlik ölçeğinden ve günlük hayat uygulaması alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt boyutlarından aldıkları puanları ise orta düzeyde etkilediği söylenebilir. Alanyazında, öğretmen adaylarının not ortalamasına göre öz-yeterlik (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Eroğlu ve Yıldırım, 2018) ve epistemolojik inanç



puanlarında (Demirel, 2014; Evcim, Turgut ve Şahin, 2011) anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca öz-yeterlik inancı için aksini savunan çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Bozkurt, 2015). Not ortalaması daha yüksek olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının da yüksek olmasından yola çıkarak, öğretmen adaylarının akademik başarıları arttıkça fizik konularında kendilerine güvenlerinin de arttığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkenine göre öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Epistemolojik inanç için bu fark kişisel çaba ve ilgi alt boyutundadır. 4.sınıf öğretmen adaylarının, 1.sınıf öğretmen adaylarına göre kişisel çaba ve ilgi puanları daha fazladır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının ise 1.sınıf öğretmen adaylarına göre öz-yeterlik inançlarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca etki düzeyleri incelendiğinde epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutunda küçük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öz-yeterlik ölçeğinde ise, tüm ölçek, kavramsal anlama ve üst düzey düşünme alt boyutlarında küçük, günlük hayat uygulaması alt boyutunda büyük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda sınıf düzeyi değişkeninin, epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel ilgi ve çaba alt boyutundan, öz-yeterlik ölçeğinden, kavramsal anlama ve üst düzey düşünme alt boyutlarından alınan puanlar üzerinde küçük düzeyde etkili olduğu yorumu yapılabilir. Öz-yeterlik ölçeğinin günlük hayat uygulaması alt boyutundan alınan puanları ise büyük düzeyde etkilediği söylenebilir. Bu sonuçlar, alanyazında sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılığın olduğu çalışmalarla paralellik gösterirken (Bozkurt, 2015; Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Dönmez ve Uslu, 2014), anlamlı farklılığın olmadığı çalışmalarla çatışmaktadır (Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019; Demirel, 2014; Eroğlu ve Yıldırım, 2018). Bu durum, sınıf düzeyi arttıkça öğretmen adaylarının aldıkları fizik dersi sayısının ve fizik konularında kendilerine güvenlerinin artmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğretmenlerin epistemolojik inançları, öğrenci-öğretmen ilişkisi, sınıf yönetimi ve öğretim yöntem ve teknikleri gibi birçok konuyu etkilediğinden dolayı öğretmenlerin epistemolojik inançlarının araştırılması oldukça önemlidir (Öngen, 2003). Ayrıca öğretmenlerin öz-yeterlik inançları da mesleki etkililikleri ve öğrenme-öğretme becerilerinde önemli bir yere sahiptir (Saks,1995). Bu açıdan, öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının araştırılması önem taşımaktadır. Gelecek araştırmalarda fizik öz-yeterlik ölçeğinin çok boyutlu olması hem öz-yeterlik algısını daha iyi ölçmek hem de öz-yeterlik algısının diğer değişkenlerle olan ilişkisini saptamak isteyen araştırmacılara fayda sağlayabilir. Bu yüzden

epistemolojik inançlar ile öz-yeterlik arasındaki ilişkinin doğasını daha iyi anlamak için gelecek çalışmalar çok boyutlu öz-yeterlik ölçeğini kullanarak bu ilişkiyi inceleyebilirler.

Araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak bazı önerilerde bulunulabilir.

- Not ortalaması yüksek öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başarılı öğrencilerin epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri de yüksekse, bu durum öğrencinin öğrenmesine bağlı olabilir. Bu sonuç ışığında öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inanç seviyeleri belirlenerek derslerde buna yönelik uygulamalar geliştirilmesi önerilebilir.
- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının sınıf düzeyinde sadece bir alt boyutta farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarını geliştirecek öğretim programlarının lisans derslerine entegre edilebilmesi önerilebilir.
- Epistemolojik inançların cinsiyete göre çaba ve ilgi alt boyutunda kadın öğretmen adayları lehine farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Kadın ve erkek öğretmen adayları arasındaki bu farklılığı ortadan kaldırmak için çeşitli uygulamalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Adams, W. K., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Dubson, M., Finkelstein, N. D. ve Wieman, C. E. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: the colorado learning attitudes about science survey. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(1), 010101.
- Aktamış, H., Özeneoğlu Kiremit, H. ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Alpaslan, M. M. ve Işık, H. (2016). Fizik öz-yeterlilik ölçeğinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 111-122.
- Ashton, P. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of teacher education*, 35(5), 28-32.
- Aslan, S. ve Aybek, B. (2018). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 328-340.
- Atalay, R., Kızılay, E. ve Öner Armağan, F. (2021). Türkiye’de fen eğitimi alanındaki öz yeterlik araştırmalarının analizi: bir meta sentez çalışması. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(2), 226-248.
- Aypay, A. (2010). Genel öz yeterlik ölçeği'nin (GÖYÖ) Türkçe'ye uyarlama çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 113-132.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Bandura, A. (1997). *Self- efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Bozkurt, N. (2015). Tarih öğretmeni adaylarının özel alan yeterlik algılarının değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 65-86.
- Brownlee, J., Purdie, N. ve Boulton-Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Teaching in higher education*, 6(2), 247-268.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç Çakmak, E. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C. (1989). ‘An experiment is when you try it and see if it works’: a study of grade 7 students’ understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 514-529.
- Caymaz, B. (2008). Citizenship education in turkey. *Education in Turkey*, 195-226.
- Chen, L., Xu, S., Xiao, H. ve Zhou, S. (2019). Variations in students’ epistemological beliefs towards physics learning across majors, genders, and university tiers. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 010106.
- Cin, M. (2018). Yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, epistemolojik inançlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 33-41.
- Çalışkan, S. Selçuk, G. S. ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 449-466.
- Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. *İlköğretim Online Dergisi*, 7(3), 707-716.
- Demirel, A. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının cinsiyete, akademik başarıya ve sınıf düzeyine göre incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Deryakulu, D. (2006). *Epistemolojik inançlar*. Y. Kuzgun ve D. Deryakulu (Ed.), Eğitimde bireysel farklılıklar içinde (s. 261-290). Ankara: Nobel Yayın.
- Deryakulu, D. ve Bıkmaz, F. H. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4), 243-257.
- Dönmez, C. ve Uslu, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 460-482.
- Eroğlu, O. ve Yıldırım, Y. (2018). Beden eğitimi ve spor öğretmeni adaylarının akademik öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 67-73.
- Evcim., İ., Turgut, H. ve Şahin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 1199-1220.
- Gaffney, J. H., Housley Gaffney, A. L., Usher, E. L. ve Mamaril, N. A. (2013). How an active-learning class influences physics self-efficacy in pre-service teachers. *AIP Conference Proceedings*, 1513(1), 134-137.
- George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple study guide and reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S. ve Cañada-Cañada, F. (2019). Enhancing science self-efficacy and attitudes of Pre-Service Teachers (PST) through a flipped classroom learning environment. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 896-907.
- Guskey, T. R. (1988). Teacher efficacy, self-concept, and attitudes toward the implementation of instructional innovation. *Teaching and teacher education*, 4(1), 63-69.
- Gültekin, M. (2020). Değişen toplumda eğitim ve öğretmen nitelikleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(1), 654-700.
- Gürol, A. (2010). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *Education Sciences*, 5(3), 1395-1404.
- Henson R. K. (2001). Teacher self-efficacy: substantive implications and measurement dilemmas.
- Hofer, B. K. (2002). Epistemological world views of teachers: from beliefs to practice. *Issues In Education*, 8(2).
- Izgar, H. ve Dilmaç, B. (2008). Yönetici adayı öğretmenlerin özyeterlik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 437-446.

- Kahramanoğlu, R. ve Özbakış, G. (2018). Sınıf öğretmenlerinin eğitim inançlarının ve epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 8-27.
- Köse, S. ve 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.
- Lin, T. J. ve Tsai, C. C. (2013). A multi-dimensional instrument for evaluating taiwanese high school students' science learning self-efficacy in relation to their approaches to learning science. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 11(6), 1275-1301.
- Liu, P. H. ve Liu, S. Y. (2011). A cross-subject investigation of college students' epistemological beliefs of physics and mathematics. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(2), 336-351.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2017). *Öğretmenlik Mesleğinin Genel Yeterlikleri*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*.
- Neber, H. ve Schommer Aikins, M. (2002). Self-regulated science learning with highly gifted students: the role of cognitive, motivational, epistemological, and environmental variables. *High Ability Studies*, 13(1), 59-74.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: eğitim fakültesi öğrencileri üzerinde bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-162.
- Özbay, H.S. ve Köksal, M.S. (2016). Middle school students' scientific epistemological beliefs. *The Online Journal Of New Horizons In Education*, 6(1), 92-103.
- Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (Ed.). (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Plourde L. A. (2001). The genesis of science teaching in the elementary school: the influence of student teaching.
- Rosenthal, J. A. (1996). Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *Journal of Social Service Research*, 21(4), 37-59.
- Sadıç, A. ve Çam, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile pisa başarıları ve fen ve teknoloji okuryazarlığı. *Journal of Computer And Education Research*, 3(5), 18-49.
- Sahin, M. (2010). Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of Newtonian mechanics. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 266-275.
- Saks, A. M. (1995). Longitudinal field investigation of the moderating and mediating effects of self-efficacy on the relationship between. *Training And Newcomer Adjustment. Journal of Applied Psychology*, 80(2), 211.
- Saracaloğlu, A. ve Yenice, N. (2009). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(2), 244-260.

- Schommer, M. ve Dunnel, P. A. (1994). A comparison of epistemological beliefs between gifted and non-gifted high school students. *Roeper Review*, 16(3), 207-210.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Anı Yayıncılık.
- Şahin, A. ve Karakaya, Y. E. (2023). Beden eğitimi ve spor öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(85), 47-63.
- Şahin, M. ve Altıncelep, S. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik fen öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAEBD)*, 13(2), 1290-1313.
- Şahin, M. ve Uysal, İ. (2013). Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 190-207.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen yeterlilikleri: modern bir söylem ve retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 63-82.
- Taşkın, Ç. Ş. ve Hacıömeroğlu, G. (2010). Öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik inançları, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 63-75.
- Terzi, A. R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 298-311.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W. ve Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: its meaning and measure. *Review Of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- Udo, M. K., Ramsey, G. P. ve Mallow, J. V. (2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 435-446.
- Yavuz, M., Özkaral, T. ve Yıldız, D. (2015). Uluslararası raporlarda öğretmen yeterlikleri ve öğretmen eğitimi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 2(2), 60-71.