Turkish Studies *Educational Sciences*

Volume 14 Issue 6, 2019, p. 3391-3407

DOI: 10.29228/TurkishStudies.37015

ISSN: 2667-5609

Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY

INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info / Makale Bilgisi

✍ *Received/Geliş:* 13.09.2019

✓ *Accepted/Kabul:* 20.12.2019

📅 *Report Dates/Rapor Tarihleri:* Referee 1 (08.11.2019)-Referee 2 (29.11.2019)

This article was checked by iThenticate.

FEN VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR UYGULAMALARI DERSİNİN FEN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ÖZYETERLİK İNANÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Rabia TANEL**

ÖZ

Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine ilişkin özyeterlik inançları üzerindeki etkisi incelenmektedir. Ayrıca bu inançların cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir.

Tek gruplu ön test-son test modeli takip edilmiştir. Çalışma grubunu 85'i kadın, 36'sı erkek olmak üzere toplam 121 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veriler; Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilip, Bıkmaz (2002) tarafından Türkçe'ye çevrilerek geçerlik güvenirlik çalışması yapılan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği"nin, 14 hafta süren Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin başında ve sonunda öğretmen adaylarına uygulanması yoluyla elde edilmiştir.

Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarının alt boyutundan biri olan kişisel özyeterlik puanlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı, diğer bir alt boyut olan sonuç beklentisini ise anlamlı bir şekilde değiştirmediği görülmüştür. Özyeterlik ölçeği toplam puanlarının da gerçekleştirilen uygulama ile anlamlı bir şekilde arttığı sonucu ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının özyeterlik puanlarının ön testte ve son testte cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarındaki anlamlı gelişmenin kadın adaylardan kaynaklandığı anlaşılmıştır, çünkü erkek adaylar için toplam puanlar ve iki alt boyuta ilişkin ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

* Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, E-posta: rabia.tanel@deu.edu.tr

Anahtar Kelimeler: Özyeterlik İnançları, Fen Öğretimi, Öğretmen Adayı Eğitimi, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları.

INVESTIGATING THE EFFECT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY LABORATORY APPLICATIONS COURSE ON SCIENCE TEACHING SELF EFFICACY BELIEFS

ABSTRACT

In this research, the effect of Science and Technology Laboratory Applications course on self-efficacy beliefs towards science teaching of elementary preservice teachers is examined. In addition, it was examined whether these beliefs differ according to gender variable.

Single group pre-test and post-test model was followed. The study group consisted of 121 preservice elementary teachers (85 female and 36 male). "Elementary Teacher's Science Teaching Self Efficacy Belief Instrument" developed by Enochs and Riggs (1990) and translated into Turkish with validity and reliability analysis by Bıkmaz (2002) was used. The instrument was applied to preservice teachers at the beginning and end of Science and Technology Laboratory Applications course (14 weeks long).

It was seen that Science and Technology Laboratory Applications course significantly increased the personal science teaching efficacy belief scores, which is one of the dimensions of self-efficacy beliefs toward science of preservice teachers, and did not significantly change the science teaching outcome expectancy which is another dimension. It was found that the total scores of the instrument increased significantly with the application. It has been concluded that the self-efficacy scores of the preservice teachers do not show a significant difference in pre-test or post-test depending on gender. It was understood that the significant improvement in the self-efficacy beliefs of the preservice teachers towards science was due to females, because it was found that there was no significant difference between the pre-test and post-test data for males.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction

Bandura (1986) defines the concept of self efficacy as the provisions of individuals regarding their ability to regulate and conduct the necessary actions to achieve certain performances (Compeau and Higgins, 1995). Teachers' sense of efficacy is the teachers' belief that they can affect student learning (Dembo and Gibson, 1985). There are studies showing that teacher self efficacy affects student achievement (Cantrell, Young and Moore, 2003; Pajares 1997; Pajares and Schunk, 2001; Riggs and Enochs, 1989; Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy and Hoy, 1998; Ülper and Bağcı, 2012). Therefore, it is important to carry out studies to increase teachers' self efficacy beliefs. Since self efficacy beliefs of experienced teachers are resistant to change (Tschannen-Moran et al. 1998), it would be appropriate to try to develop self efficacy beliefs of

preservice teachers who have not yet solidified their self efficacy beliefs for teaching. A limited number of studies (Bıkmaz, 2006; Çetin, 2008; Ekici, 2008; Kutluca and Aydın, 2016; Espinosa, Miller, Araujo and Mazur; 2019) were found to examine the effect of the courses on preservice teachers' self-efficacy beliefs. Conducting similar studies will contribute to the literature.

It is accepted that teacher self efficacy consists of two sub-dimensions: personal teaching efficacy (self-efficacy) and teaching efficacy (outcome expectancy) (Lin and Tsai, 1999; Pajares, 1997; Riggs and Enochs, 1989; 1990). Bandura (1977) assumes that people with both high outcome expectancy and personal self-efficacy will behave confidently and decisively (Riggs and Enochs, 1990).

Self efficacy is a task, situation, context- specific construct (Chan, 2008; Chiou and Liang, 2012; Henson, Kogan and Vacha-Haase, 2001; Pajares, 2002; Riggs and Enochs, 1989; Schoon and Boone, 1998; Tschannen-Moran et al., 1998). In other words, a teacher may have a high self efficacy in teaching language arts, but a low self efficacy in teaching science (Schoon and Boone, 1998). Norris, Morris and Lummis (2018) stated that researches shows that elementary teachers are reluctant to teach science. Moreover, in order to improve science teaching and increase the participation of students in science classes, they advised that the level of fear towards science, which most elementary teachers have, should be reduced and this can be achieved by increasing teacher self efficacy. Because of the situation, task or context-specific structure of self efficacy and in accordance with Norris et al. (2018) recommendation, it is aimed to investigate the effect of Science and Technology Laboratory Applications course on the self-efficacy beliefs towards science teaching of preservice elementary teachers.

In the literature, there are many studies examining the changes in self efficacy beliefs towards science teaching of preservice elementary teachers according to gender (Akbaş and Çelikkaleli, 2006; Aydoğdu and Saban, 2018; Berkant and Ekici, 2007; Çetin, 2008; Karaduman and Emrahoğlu, 2011; Kurtuluş and Çavdar, 2010; Küçük, Altun and Palıç, 2013; Yıldız, Duban and Gökçakan, 2012). However, different results are reported in these researches, which necessitates further studies on the subject. In addition to the aforementioned aim, with the hope of contributing to the literature, this research seeks to answer the questions whether the preservice teachers' self-efficacy beliefs towards science teaching differentiates according to gender and whether a meaningful change occurs with the course according to gender.

Method

In this research, single-group pre-test and post-test model was followed (Karasar, 2017). The study group consists of 121 preservice elementary teachers (85 female and 36 male), attending Science and Technology Laboratory Applications course. The course was designed to enable preservice teachers to experiment with simple and inexpensive materials and explain the experiment to other friends based on basic scientific concepts and knowledge. Data collection tool of the research is "Elementary Teacher's Science Teaching Self Efficacy Belief Instrument" developed by Enochs and Riggs (1990) and translated into Turkish with validity and reliability analysis by Bıkmaz (2002). Bıkmaz (2002)

calculated the cronbach alpha coefficient as 0.69 for the outcome expectancy, 0.86 for the personal self efficacy, and 0.85 for the whole scale. The instrument was applied to preservice teachers at the beginning of the first lesson of the course and at the end of the last lesson after 14 weeks.

Findings

As a result of the Kolmogorov-Smirnov Normality Test, it was found that some of the pre and post-test data did not fit the normal distribution. Wilcoxon signed rank test was used to determine whether there was a significant difference in the variables mentioned by the teaching performed. The results of the analysis showed that there was a statistically significant difference between the pre and post-test total self efficacy scores of preservice teachers in favor of post-test ($z = 3.483$, $p < .05$). The results of the analysis related with personal self efficacy scores revealed a statistically significant difference between pre and post-test scores in favor of post-test ($z = 4.185$, $p < .05$). There was no statistically significant difference between pre and post-test scores for outcome expectancy ($z = 0.261$, $p > .05$).

It was seen that the data obtained from the pre-test did not show normal distribution in some of the mentioned variables for females. For mentioned variables, pre-test data of males and post-test data for both show normal distribution. The Mann-Whitney U test was used to determine whether the pre-test scores of the pre-service teachers showed significant differences according to gender. There was no differences according to gender for total self efficacy ($U = 1369.5$, $p > .05$), personal self efficacy ($U = 1331.5$, $p > .05$) and outcome expectancy ($U = 1521.0$, $p > .05$). Independent samples t-test was used to determine whether the preservice teachers' post-test scores for these variables showed significant differences according to gender. There was no differences according to gender for total self efficacy ($t = 1.057$, $p > .05$), personal self efficacy ($t = 1.354$, $p > .05$) and outcome expectancy ($t = 1.354$, $p > .05$).

The Wilcoxon signed rankings test was used to determine whether the pre and post-test scores for mentioned variables of male and female preservice teachers showed a significant difference. According to the results of the analysis, there was a significant difference between the pre and post- test total self-efficacy scores for females ($z = 5.039$, $p < .05$), but not for males ($z = 1.435$, $p > .05$). While there was a significant difference between the pre and post-test scores of personal self efficacy for females ($z = 5.977$, $p < .05$), there was no significant difference for males ($z = 1.755$, $p > .05$). There was no significant difference between pre and post-test scores of outcome expectancy for women ($z = 0.489$, $p > .05$) or men ($z = 0.450$, $p > .05$).

Conclusions, Discussion and Suggestions

The findings of the research showed that preservice elementary teachers' total self efficacy scores and personal self efficacy scores towards science teaching increased significantly as a result of Science and Technology Laboratory Applications course. However, there was no significant change in outcome expectation scores. Accordingly, it can be said that the significant increase in the total self-efficacy scores of the preservice elementary teachers was due to the personal self efficacy dimension. The personal self efficacy dimension is used to accurately predict teacher behaviors (Ashton, Webb, and Doda, 1983, quoted by

Riggs and Enochs, 1989, p. 6). Yürük (2011) found that personal self efficacy of preservice elementary teachers was the strongest predictor of science teaching anxiety, whereas the outcome expectation of science teaching was not significantly related to anxiety or personal self efficacy of science teaching. Thus, it can be concluded that this research gives positive results in order to reduce anxiety in science teaching. As mentioned before, it is suggested that the preservice teachers' self efficacy beliefs can be increased during teacher education (Hoy and Woolfolk, 1990; Woolfolk-Hoy and Spero, 2005 cited Aydın, Demirdöğen and Tarkin, 2012). This research results supported this. Similar to the results obtained in this research, Bıkmaz (2006) reported that science courses based on the learning cycle method, Kaya (2013) reported that Science Teaching course, Kutluca and Aydın (2016) reported that Special Topics in Physics course, significantly improved self-efficacy beliefs towards science teaching of preservice teachers.

It was found that the scores of the preservice elementary teachers regarding all the variables did not differ according to gender in both pretest and posttest. Similar to these results, Çetin (2008) states that there was no significant difference in terms of gender for the pretest and posttest data in both dimensions.

Similar to the results obtained in this research, Berkant and Ekici (2007), Çetin (2008), Karaduman and Emrahoğlu (2011), Kurtuluş and Çavdar (2010), Yıldız, Duban and Gökçakan (2012) reported that there was a significant difference in terms of gender for both personal self efficacy and outcome expectancy. Akbaş and Çelikkaleli (2006) found no difference according to gender for personal self-efficacy, but found a significant difference in favor of women for outcome expectancy. Aydoğdu and Saban (2008) found a significant difference in favor of women for both dimensions and total scores.

As a result of Science and Technology Laboratory Applications course, it was seen that total self-efficacy and personal self-efficacy scores of females increased significantly in the post-test compared to the pre-test but there was no significant change in the outcome expectancy. On the other hand, there was no significant change in total scores and the other two dimension scores of males. It can be concluded that the increase in the self efficacy beliefs of the preservice elementary teachers towards science teaching is due to the females. Similar to the results obtained in this research, Espinosa et al. (2019) reported that while self efficacy of females improved significantly with teaching, but there was no significant change in males. Unlike the results of this research, Espinosa et al. (2019) found that male students had significantly higher self efficacy towards physics than female students before teaching.

Based on the results of this research, it can be said that the learning of science subjects through experimentation and hands on activities improves self efficacy towards science teaching. In order to reduce the anxiety of elementary preservice teachers towards science teaching and improve their self efficacy, it is considered that such courses should be included in the elementary teaching programs of the education faculties.

Keywords: Self Efficacy Beliefs, Science Teaching, Preservice Teacher Education, Science and Technology Laboratory Applications.

1. Giriş

Bandura'nın (1986) sosyal-bilişsel öğrenme kuramına göre, insanların gerçekleştirme yeteneğine sahip olduklarına inandıkları görevleri yerine getirme olasılıkları daha yüksekken, o görevi gerçekleştirmek için az yetenekleri olduğuna inandıklarında başarı olasılıkları daha düşüktür (Zeldin ve Pajares, 2000). Bu durum özyeterlik kavramı ile ilişkilidir. Bandura (1986) özyeterlik kavramını, belirli performansları ortaya koyabilmek için gerekli olan eylemleri düzenleme ve yürütme becerilerine dair kişilerin kendilerine ilişkin hükümleri olarak tanımlamaktadır (Compeau ve Higgins, 1995). Özyeterlik başka bir ifadeyle, kişinin belirli bir görevde başarılı olabilme yeteneğinin öznel değerlendirmesi olarak da tanımlanabilir (Möller, Pohlmann, Köller ve Marsh, 2009).

Öğrenci özyeterliği, öğrencilerin akademik görevleri başarılı bir şekilde gerçekleştirebilme yetenekleri hakkındaki inançlarıdır (Pajares, 1996). Öğrencilerin özyeterlik inançlarının akademik performans ve başarıyı etkilediğini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Multon, Brown ve Lent, 1991; Pajares, 1997; 2002; Gist ve Mitchell, 1992; Möller vd., 2009; Pajares ve Schunk, 2001; Zimmerman, 2000). Öğretmen özyeterliği ise, öğretmenlerin öğrenci öğrenmesini etkileyebileceklerine yönelik inançlarıdır (Dembo ve Gibson, 1985). Öğretmen özyeterliğinin, öğrenci başarısını etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Cantrell, Young ve Moore, 2003; Pajares 1997; Pajares ve Schunk, 2001; Riggs ve Enochs, 1989; Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy ve Hoy, 1998; Ülper ve Bağcı, 2012). Weasmer ve Woods (1998) yüksek düzeyde öğretim özyeterliğine sahip olan öğretmenlerin sınıflarında, yüksek düzeyde öğrenmenin gerçekleştiğini ifade etmektedirler. Gibson ve Dembo (1984) yüksek ve düşük özyeterlik inançlarına sahip öğretmenler arasında önemli davranış farklılıkları bulunduğunu ve bu farklılıkların öğrenci başarısını etkilediğini bildirmiştir (Dembo and Gibson, 1985).

Öğretmen özyeterliğinin, kişisel öğretim özyeterliği (personal teaching efficacy-self efficacy) ve sonuç beklentisi (teaching efficacy-outcome expectancy) olmak üzere iki alt boyuttan oluştuğu kabul edilmektedir (Lin ve Tsai, 1999; Pajares, 1997; Riggs ve Enochs, 1989; 1990; Weasmer ve Woods, 1998). Riggs ve Enochs (1990) bu öğretmen yeterlik inançlarının, öğretmen etkililiğindeki bireysel farklılıkları açıklayabildiğini öne süren çalışmaların bulunduğunu belirtmektedir. Sonuç beklentisi öğretmenlerin, öğretimin öğrenci öğrenmesini etkileyebileceğine ilişkin algısı olarak, kişisel öğretim özyeterliği ise bir öğretmenin kendi etkililiğine ilişkin bireysel inancı olarak tanımlanabilir (Weasmer ve Woods, 1998). Davranışlar, sadece insanların arzulanan sonuçları üretmek için belirli davranışları ummalarıyla (sonuç beklentisi) değil, aynı zamanda davranışları gerçekleştirme yeteneklerine inanmalarıyla (kişisel özyeterlik) gerçekleşir (Riggs ve Enochs, 1990). Weasmer ve Woods (1998), kişisel öğretim özyeterliğinin duruma özel bir algı olabileceğini ve kişinin motivasyonunu, düşünce süreçlerini, duygularını ve enerjiyi kullanma istekliliğini yönettiğini belirtmişlerdir. Bandura (1977), hem sonuç beklentisi hem de kişisel özyeterliği yüksek olan kişilerin emin ve kararlı bir şekilde davranacağını varsaymıştır (Riggs ve Enochs, 1990). Yüksek kişisel öz yeterlikle birlikte düşük sonuç beklentisi, bireylerin çabalarını geçici olarak yoğunlaştırmasına sebep olabilir ancak nihayetinde hayal kırıklığına yol açacaktır. Her iki değişkende düşük olan kişiler istenen sonuçlara hemen ulaşamadıklarında da daha kolay vazgeçerler (Riggs ve Enochs, 1990).

Daha önce değinildiği üzere, yüksek öğretmen özyeterliğinin, öğrenci başarısını olumlu etkilemesi nedeniyle öğretmenlerin özyeterlik inançlarını artırmaya yönelik çalışmaların yapılması önemlidir. Bandura (1981) öz yeterliğin modelleme ve başarılı uzmanlık deneyimleri ile artırılabilirliğini öne sürmektedir (Enochs ve Riggs, 1990). Tschannen-Moran vd. (1998) deneyimli öğretmenlerin özyeterlik inançlarının değişime karşı dirençli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının kişisel özyeterlik inançlarının, öğretmenlik eğitimleri sırasında artırılabilirliği önerilmektedir (Hoy ve Woolfolk, 1990; Woolfolk-Hoy ve Spero, 2005 den aktaran Aydin,

Demirdöğen ve Tarkin, 2012). Öyleyse öğretmenler yerine öğretime yönelik özyeterlik inançları henüz katılaşmamış olan öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarını geliştirmeye çalışmak uygun olacaktır. İşlenen derslerin öğretmen adaylarının özyeterlik inançları üzerindeki etkisini inceleyen sınırlı sayıda (Bıkmaz, 2006; Çetin, 2008; Ekici, 2008; Kutluca ve Aydın, 2016; Espinosa, Miller, Araujo ve Mazur, 2019) çalışmaya rastlanmıştır. Benzer çalışmaların yapılması alanyazına katkı sağlayacaktır.

Özyeterlik; duruma, yapılması beklenen göreve ya da bağlama özgüdür (Chan, 2008; Chiou ve Liang, 2012; Henson, Kogan ve Vacha-Haase, 2001; Pajares, 2002; Riggs ve Enochs, 1989; Schoon ve Boone, 1998; Tschannen-Moran vd., 1998). Yani bir öğretmen, dil sanatlarını öğretmede yüksek bir özyeterliğe sahipken, fen öğretimi konusunda düşük özyeterliğe sahip olabilir (Schoon ve Boone, 1998). Bir çalışmada öğretmen özyeterliğinin, fizik alanı içindeki konulara göre değiştiği, fizik öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde kendilerine daha fazla güvenirken, örneğin radyoaktivite konusunun öğretiminde daha az güvendiklerini ortaya koymuştur (Ishak, 2008). Norris, Morris ve Lummis (2018) yapılan araştırmaların sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi öğretmeye isteksiz olduklarını ortaya koyduğunu belirtmektedirler. Ayrıca fen bilgisi öğretimini geliştirmek ve öğrencilerin fen derslerine katılımlarını artırmak amacıyla, çoğu sınıf öğretmeninde bulunan fen öğretimine yönelik korku düzeyinin azaltılması gerektiğini, bunun da öğretmen özyeterliğinin artırılmasıyla sağlanabileceğini ifade etmektedirler. Özyeterliğin duruma, göreve ya da bağlama özgü yapısı nedeniyle ve Norris vd.nin (2018) önerisi doğrultusunda bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine ilişkin özyeterlik inançları üzerinde Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Hoy ve Woolfolk (1990) çalışmalarında, öğretmen öz yeterliğinin iki alt boyutu olan sonuç beklentisi ile kişisel öğretim özyeterliğinin birbirine ters değişim gösterdiğini ortaya koymuş, bu nedenle de sonuç beklentisi ile kişisel öğretim özyeterliğinin toplanması ile elde edilen toplam puana göre ulaşılan sonuçların yanıltıcı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle gerçekleştirilen çalışmada, Hoy ve Woolfolk (1990) un önerileri dikkate alınarak, sadece toplam özyeterlik puanlarının değil, alt faktörler olan sonuç beklentisi ve kişisel özyeterlik puanlarının da gerçekleştirilen öğretimle nasıl değiştiği incelenmektedir.

Alanyazında, öğretmen adaylarının öğretime yönelik özyeterlik inançlarının cinsiyete göre değişimini inceleyen bolca çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazılarında sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının cinsiyete göre değişimi incelenmektedir (Akbaş ve Çelikkaleli, 2006; Aydoğdu ve Saban, 2018; Berkant ve Ekici, 2007; Çetin, 2008; Karaduman ve Emrahoğlu, 2011; Küçük, Altun ve Paliç, 2013; Yıldız, Duban ve Gökçakan, 2012). Bunlara ek olarak, Kurtuluş ve Çavdar (2010) sınıf ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının, Kutluca ve Aydın (2016) ise fen bilgisi öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının cinsiyete göre değişimini incelemişlerdir. Ayrıca farklı alanlardaki öğretmen adaylarının öğretime yönelik öz yeterlik inançlarının cinsiyete göre değişimini inceleyen çalışmalarda bulunmaktadır (Çapri ve Çelikkaleli, 2008; Demirtaş, Cömert ve Özer, 2011; Durdukoca, 2010; Ekici, 2008; Koyuncu, 2018; Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010; Oğuz, 2015; Ülper ve Bağcı, 2012; Yakar ve Yelpaze, 2019). Ne varki bu çalışmalarda farklı sonuçların rapor edildiği görülmektedir, bu da ilgili konuda daha fazla çalışma yapılmasını gerektirmektedir. Alanyazına katkı sağlamak ümidiyle daha önce bahsedilen amaca ek olarak, bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı ve gerçekleştirilen öğretimle cinsiyete göre anlamlı bir değişikliğin gerçekleşip gerçekleşmediği sorularına da cevap aranmaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırmada, tek gruplu ön test-son test modeli takip edilmiştir. Bu modelde gelişigüzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulanır ve hem deney öncesi hem de deney sonrası ölçümler yapılır (Karasar, 2017; sayfa:131).

2.1. Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören ve ikinci sınıf düzeyindeki sınıf öğretmenleri adayları oluşturmaktadır. 66'sı A şubesinden, 55'i B şubesinden olmak üzere, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersini alan toplam 121 öğretmen adayının 85'i kadın, 36'sı erkektir.

2.2 Uygulama

Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersine programda haftada iki ders saati ayrılmıştır ve bir dönemde 14 haftalık sürede işlenmektedir. Dersin içeriğine uygun olarak, ilk iki haftalık sürede bilim, deneysel yöntem, bağımlı ve bağımsız değişkenler, kontrol edilen değişkenler hakkında teorik bilgiler sunulmuş; daha sonra oluşturulan 3-4 kişilik öğrenci gruplarına bazı belirli basit malzemelerle (örneğin toplu iğne, haşlanmış kırmızı lahanadan elde edilen su, limon, deterjan, mum, çeşitli büyüklükteki cam kaplar ve su gibi) gerçekleştirilebilecek deneyler (örneğin suda toplu iğne yüzdürme-yüzey gerilim kuvveti deneyi, asitler ve bazlar deneyi, havadaki oksijen miktarının tayini deneyi gibi) verilmiş, bu deneylere ilişkin kaynak desteği sağlanmış, deneyleri derste gerçekleştirerek, o deney ile ilişkili bilimsel kavramları ve yasaları arkadaşlarına öğretip tanıtmaları sağlanmıştır. Ardından her grubun derste daha önce yapılmamış basit ulaşılabilir malzemelerle gerçekleştirilebilecek bir deney daha gerçekleştirmeleri, o deneye ilişkin kavram ve yasaları anlatmaları sağlanmıştır. Ders aralarında ihtiyaç duyan her öğrenciye rehberlik edilmiştir. Gerçekleştirilen deneylerle ilişkili konularda bir bilimsel hata, yanlış ifadeler ya da herhangi bir eksiklik tespit edilmesi halinde, grubun deney sunumu biter bitmez müdahale edilerek yanlışlar düzeltilmiş, eksiklikler tamamlanmıştır. Araştırmacı gerekli gördüğü durumlarda yapılan deneye ilişkin günlük yaşamda karşılaşılabilecek bahsedilmeyen farklı örnekleri de öğretim ortamına getirmiştir.

2.3 Veri toplama aracı

Enochs ve Riggs (1990) tarafından geliştirilip, Bıkmaz (2002) tarafından Türkçe'ye çevrilerek geçerlik güvenirlik çalışması yapılan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği" çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ölçek beşli Likert tipinde 21 maddeden oluşmaktadır. 8 madde (7 olumlu, 1 olumsuz) Fen Öğretimi Sonuç Beklentisi boyutunda iken, 13 madde (5 olumlu, 8 olumsuz) Kişisel Fen Öğretimi Özyeterlik İnancı boyutundadır. Bıkmaz (2002) Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısını sonuç beklentisi alt faktörü için 0.69, kişisel özyeterlik alt faktörü için 0.86, ölçeğin bütünü içinse 0.85 olarak hesaplamış, Türkçe'ye çevrilmiş ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

2.4 Verilerin toplanması ve analizi

"Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Özyeterlik İnancı Ölçeği" dönemin ilk dersinin başında ve dönemin son dersinin sonunda öğrencilere uygulanmıştır.

Verilerin analiz edilmesinde, öncelikle veri toplama aracı ile elde edilen verilerin normal dağılıma uyup uymadığının anlaşılabilmesi için, örneklem sayısının 30'dan büyük olması nedeniyle (Can, 2016; sayfa:89) Kolmogorov-Smirnov normalite testi yapılmıştır. Deney öncesi ve deney sonrası puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının anlaşılabilmesi için bazı veriler normallik koşulunu sağlamadığı için Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Ön test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığının anlaşılması amacıyla bazı veriler normallik koşulunu sağlamadığı için Mann-Whitney U testi ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığının anlaşılması amacıyla da normallik koşulları sağlandığı için t-testi yapılmıştır.

3. Bulgular ve Yorum

Bu bölüm iki kısımda sunulmaktadır. Öncelikle sınıf öğretmeni adaylarından elde edilen tüm veriler cinsiyet ayrımı yapılmadan genel olarak rapor edilmektedir. Yani birinci kısımda, yürütülen ders sonucunda toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmektedir. İkinci kısımda ise toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi ön test puanları arasında ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı farklılık olup olmadığı, yürütülen ders sonucunda anılan değişkenlerde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gerçekleşip gerçekleşmediği incelenmektedir.

3.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Ön Test ve Son Test Puanları Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığının İncelenmesi

Kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi alt faktörleri ile toplam özyeterlik puanlarına ilişkin normalite testi sonuçları Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1: Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov Normalite Testi Sonuçları

		Test istatistiği	df	P değeri
Ön puanlar	Özyeterlik (toplam)	.107	121	.002*
	Kişisel özyeterlik	.080	121	.054
	Sonuç beklentisi	.134	121	.000*
Son puanlar	Özyeterlik (toplam)	.067	121	.200
	Kişisel özyeterlik	.092	121	.014*
	Sonuç beklentisi	.068	121	.200

Tablo 1’den görüldüğü üzere; p değeri 0,05’ten büyük olan kişisel özyeterlik ön puanları, sonuç beklentisi son puanları ve toplam özyeterlik son puanları normal dağılım gösterirken, sonuç beklentisi ön puanları, toplam özyeterlik ön puanları ve kişisel özyeterlik son puanları ($p < 0,05$) normal dağılım göstermemektedir. Bu sonuçlara göre bu verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiklerin kullanılması gereği ortaya çıkmıştır.

Deney öncesi ve sonrası toplam özyeterlik puanları ile sonuç beklentisi ve kişisel özyeterlik alt faktörleri puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Can, 2016) sonuçları Tablo.2’de verilmektedir.

Tablo 2: Deney Öncesi ve Sonrası Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Toplam Özyeterlik	Negatif Sıralar	38	51.71	1965.00	-3.483	.000
	Pozitif Sıralar	74	58.96	4363.00		
	Fark olmayan	9				
Kişisel Özyeterlik	Negatif Sıralar	34	52.91	1799.00	-4.185	.000
	Pozitif Sıralar	80	59.45	4756.00		
	Fark olmayan	7				
Sonuç Beklentisi	Negatif Sıralar	55	56.90	3129.50	-.261	.794
	Pozitif Sıralar	58	57.09	3311.50		
	Fark olmayan	8				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 2’de verilen analiz sonuçları, öğretmen adaylarının ön ve son test toplam özyeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z = 3.483, p < .05$). Fark puanlarının pozitif sıralar lehine olması, anlamlı farklılığın son test lehine olduğunu göstermektedir. Kişisel özyeterlik alt faktörü puanlarına ilişkin analiz sonuçları ($z = 4.185, p < .05$), ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Fark puanlarının pozitif sıralar lehine olması, kişisel özyeterlik alt faktörü puanlarında anlamlı farklılığın son test lehine olduğunu göstermektedir. Sonuç beklentisi alt faktörü ön test ve son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($z = 0.261, p > .05$).

3.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Puanlarının Cinsiyete Göre İncelenmesi

3.2.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Ön Test Puanları Arasında ve Son Test Puanları Arasında Cinsiyete Göre Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığının İncelenmesi

Gerekli incelemelerin yapılabilmesi amacıyla hangi testlerin kullanılacağına karar verilebilmesi için yapılan normalite analizi sonuçları Tablo 3’de sunulmaktadır.

Tablo 3: Cinsiyete göre Kolmogorov-Smirnov Normalite Testi Sonuçları

			Test istatistiği	df	P değeri
Ön puanlar	Kadınlar	Kişisel özyeterlik	.070	85	.200
		Sonuç beklentisi	.139	85	.000*
		Özyeterlik (toplam)	.119	85	.005*
	Erkekler	Kişisel özyeterlik	.143	36	.060
		Sonuç beklentisi	.121	36	.200
		Özyeterlik (toplam)	.137	36	.083
Son puanlar	Kadınlar	Kişisel özyeterlik	.093	85	.065
		Sonuç beklentisi	.084	85	.200
		Özyeterlik (toplam)	.076	85	.200
	Erkekler	Kişisel özyeterlik	.125	36	.167
		Sonuç beklentisi	.090	36	.200
		Özyeterlik (toplam)	.085	36	.200

Tablo 3’de sunulan sonuçlara göre, erkek öğrencilerin ön testten elde edilen toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi verileri normal dağılım göstermektedir. Öntestten elde edilen kadın öğretmen adaylarının kişisel özyeterlik puanları normal dağılım gösterirken, sonuç beklentisi ve toplam özyeterlik puanları normal dağılım göstermemektedir. Son testten elde edilen verilerin kadın ve erkek öğretmen adayları için ayrı ayrı gerçekleştirilen normalite testi sonuçları her bir değişken için normal dağılım göstermiştir. Ön test verilerinde normal dağılıma uymayan veriler bulunduğu için öntestle ilgili analizlerde parametrik olmayan testlerin yapılması, son test verilerinin her iki cinsiyet için normal dağılım gösterdiği anlaşıldığından, son test verilerinin cinsiyet değişkenine göre incelenmesi amacıyla ilişkisiz ölçümler için t-testi yapılması uygun görülmüştür.

Ölçeğin ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilere göre, toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin anlaşılması amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4’de sunulmaktadır.

Tablo 4: Öntest Puanlarının Cinsiyete Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Toplam özyeterlik	Kadınlar	85	59.11	5024.50	1369.500	.362
	Erkekler	36	65.46	2356.50		
Kişisel özyeterlik	Kadınlar	85	58.66	4986.50	1331.50	.259
	Erkekler	36	66.51	2394.50		
Sonuç beklentisi	Kadınlar	85	60.89	5176.00	1521.00	.959
	Erkekler	36	61.25	2205.00		

Tablo 4’den anlaşılabacağı üzere, ölçeğin ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen toplam özyeterlik ($U=1369.5$, $p>.05$), kişisel özyeterlik ($U=1331.5$, $p>.05$) ve sonuç beklentisi ($U=1521.0$, $p>.05$) puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık yoktur.

Ölçeğin son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilere göre, toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin anlaşılması için yapılan t-testi sonuçları Tablo 5’de sunulmaktadır.

Tablo 5: Sontest Puanlarının Cinsiyete Göre İlişkisiz Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	Ortalama	S	t	p
Toplam özyeterlik	Kadınlar	85	79.8235	6.59	1.057	.293
	Erkekler	36	78.4167	6.91		
Kişisel özyeterlik	Kadınlar	85	49.8000	5.34	1.354	.178
	Erkekler	36	48.3333	5.67		
Sonuç beklentisi	Kadınlar	85	30.0235	3.39	-.083	.934
	Erkekler	36	30.0833	4.07		

Tablo 5 incelenirse, ölçeğin son test olarak uygulanmasıyla elde edilen toplam özyeterlik ($t = 1.057$, $p>.05$), kişisel özyeterlik ($t = 1.354$, $p>.05$) ve sonuç beklentisi ($t = -.083$, $p>.05$) puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

3.2.2 Gerçekleştirilen Ders Sonucunda Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplam Özyeterlik, Kişisel Özyeterlik ve Sonuç Beklentisi Ön ve Son Puanları Arasında Cinsiyete Göre Anlamlı Bir Farklılık Olup Olmadığının İncelenmesi

Kadın ve erkek öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6’da verilen analiz sonuçlarına göre, sınıf öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası toplam özyeterlik puanları arasında kadın öğrenciler için anlamlı bir fark varken ($z = 5.039$, $p<.05$), erkek öğrenciler için anlamlı bir fark yoktur ($z = 1.435$, $p>.05$). Ölçeğin alt boyutlarından kişisel özyeterlik ön test ve son test puanları arasında kadın öğrenciler için anlamlı bir fark varken ($z = 5.977$, $p<.05$), erkek öğrenciler için anlamlı bir fark yoktur ($z = 1.755$, $p>.05$). Ölçeğin diğer bir alt boyutu olan sonuç beklentisi ön test ve son test puanları arasında ise ne kadınlar ($z = 0.489$, $p>.05$) ne de erkekler ($z = 0.450$, $p>.05$) için anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Tablo 6: Deney öncesi ve sonrası kadın ve erkek öğrencilerin toplam özyeterlik, kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

		Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Toplam Özyeterlik	Kadınlar	Negatif Sıralar	19	32.24	612.50	-5.039	.000*
		Pozitif Sıralar	63	44.29	2790.50		
		Fark olmayan	3				
	Erkekler	Negatif Sıralar	15	15.17	227.50	-1.435	.151
		Pozitif Sıralar	20	20.13	402.50		
		Fark olmayan	1				
Kişisel Özyeterlik	Kadınlar	Negatif Sıralar	10	27.95	279.50	-5.977	.000*
		Pozitif Sıralar	64	38.99	2495.50		
		Fark olmayan	11				
	Erkekler	Negatif Sıralar	12	15.21	182.50	-1.755	.079
		Pozitif Sıralar	21	18.02	378.50		
		Fark olmayan	3				
Sonuç Beklentisi	Kadınlar	Negatif Sıralar	37	37.00	1369.00	-.489	.625
		Pozitif Sıralar	39	39.92	1557.00		
		Fark olmayan	9				
	Erkekler	Negatif Sıralar	15	16.00	240.00	-.450	.652
		Pozitif Sıralar	17	16.94	288.00		
		Fark olmayan	4				

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları toplam puanları ile kişisel özyeterlik alt faktörü puanlarının Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı sonucunu ortaya koymuştur. Diğer alt faktör olan sonuç beklentisi puanlarında ise anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Buna göre gerçekleştirilen uygulama ile sınıf öğretmeni adaylarının toplam özyeterlik puanlarındaki anlamlı artışın kişisel özyeterlik boyutundan kaynaklandığı söylenebilir. Kişisel öğretim özyeterliği boyutu öğretmen davranışlarını en doğru şekilde tahmin etmek için kullanılmaktadır (Ashton, Webb, ve Doda, 1983 dan aktaran Riggs ve Enochs, 1989, s. 6). Yürük (2011) sınıf öğretmeni adaylarının kişisel öğretim özyeterliğinin, fen öğretimine ilişkin kaygılarının en güçlü yordayıcısı olduğunu, buna karşın fen öğretimi sonuç beklentisinin ne fen öğretimi kaygısı ne de kişisel fen öğretim özyeterliği ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığını bulmuştur. Buna dayanarak fen öğretiminde kaygıyı azaltmak adına, yapılan bu çalışmanın olumlu sonuç verdiği yorumu yapılabilir. Daha önce değinildiği üzere öğretmen adaylarının kişisel özyeterlik inançlarının, öğretmenlik eğitimleri sırasında artırılabilceği önerilmektedir (Hoy ve Woolfolk, 1990; Woolfolk-Hoy ve Spero, 2005 den aktaran Aydın, Demirdöğen ve Tarkin, 2012). Yapılan çalışma da bu görüşü desteklemektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuca benzer olarak, Bıkmaz (2006) öğrenme halkası yöntemine dayalı fen derslerinin fen öğretimi özyeterlik inançlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ekici (2008), Sınıf Yönetimi derslerinin öğretmen adaylarının öğretim özyeterlik algı düzeylerini geliştirdiğini bulmuştur. Kaya (2013) sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının her iki alt boyutunda gerçekleştirilen fen öğretimi dersi ile anlamlı bir biçimde geliştiğini belirtmiştir. Kutluca ve Aydın (2016), Fizikte Özel Konular dersi kapsamında gerçekleştirdikleri etkinlikler sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterliklerinin anlamlı bir şekilde geliştiğini rapor etmişlerdir. Ne varki bu sonuçlardan farklı olarak, Çetin (2008) Fen Bilgisi Öğretimi derslerinin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarına etkisini incelediği çalışmasında, fen öğretimi kişisel özyeterlik inancı

ve fen öğretiminde sonuç beklentisi alt faktörlerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark bulunmadığını ifade etmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları toplam puanlarının ve diğer iki alt boyutu puanlarının hem öntestte hem de son testte cinsiyete göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara benzer olarak Çetin (2008) her iki alt boyutta öntest ve sontest verileri için cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmektedir. Aynı şekilde Ekici (2008) ile Kutluca ve Aydın (2016) öğretmen adaylarının öğretime yönelik özyeterliklerinin ne ön testte ne de son testte cinsiyete göre farklılık göstermediğini rapor etmiştir.

Yapılan çalışmada elde edilen sonuca benzer şekilde, Berkant ve Ekici (2007), Çetin (2008), Ekici (2008), Koyuncu (2018), Kurtuluş ve Çavdar (2010), Taşkın ve Hacıömeroğlu (2010), Oğuz (2015), Ülper ve Bağcı (2012), Yakar ve Yelpaze (2019) ile Yıldız, Duban ve Gökçakan (2012) öğretmen adaylarının öğretime yönelik özyeterlik inançlarının cinsiyete göre bir farklılık göstermediğini bulmuşlardır. Akçıl ve Oğuz (2015) ise fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterlik algılarının cinsiyete göre farklılaşmadığını rapor etmiştir. Ne varki bu sonuca ters olarak Çapri ve Çelikkaleli (2008) öğretmen adaylarının öğretime yönelik özyeterlik inançlarının kadınlar lehine cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini, Demirtaş, Cömert ve Özer (2011), Durdukoca (2010) ile Espinosa vd. (2019) ise erkekler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada ulaşılan sonuca benzer şekilde, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterliğin iki alt boyutunun (kişisel özyeterlik ve sonuç beklentisi) cinsiyete göre değişimini inceleyen çalışmalardan Berkant ve Ekici (2007), Çetin (2008), Karaduman ve Emrahoğlu (2011), Kurtuluş ve Çavdar (2010), Yıldız, Duban ve Gökçakan (2012) her iki alt faktör için cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Akbaş ve Çelikkaleli (2006) ise kişisel öz yeterlik için cinsiyete göre fark bulamamışken, sonuç beklentisi için kadınlar lehine anlamlı fark bulmuştur. Aydoğdu ve Saban (2008) ise hem iki alt faktör hem de toplam puanlar için kadınlar lehine anlamlı fark bulmuştur. Ayrıca Küçük, Altun ve Paliç (2013) bahsedilen çalışmalardan farklı olarak sınıf öğretmenleri ile (öğretmen adayları değil) gerçekleştirdiği çalışmada fen öğretimine yönelik kişisel özyeterlik için cinsiyete göre fark olmadığını, sonuç beklentisi için erkekler lehine anlamlı fark olduğunu ortaya koymuştur.

Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersi sonucunda kadın öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançları toplam puanları ile kişisel özyeterlik alt faktörü puanlarının son testte ön teste göre anlamlı bir şekilde arttığı ama sonuç beklentisi boyutunda anlamlı bir değişikliğin olmadığı görülmüştür. Erkek öğretmen adaylarının ise hem toplam puanları hem de diğer iki alt faktör puanlarında anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik inançlarındaki artışın kadın öğretmen adaylarından kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Bu çalışmada elde edilen sonuca benzer olarak, Espinosa vd. (2019), kavramsal anlama, problem çözme, laboratuvar etkinlikleri ve işbirlikçi çalışma içeren öğretimle üniversite öğrencilerinin fizik özyeterliğinin nasıl değiştiğini inceledikleri çalışmalarında, kadınların özyeterliğinin anlamlı bir şekilde gelişirken, erkek öğrencilerde önemli bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir. Espinosa vd. nin (2019) öğretim öncesi erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek fizik öz yeterliğine sahip olduğu bulgusu ise bu çalışmanın sonucu ile ters düşmektedir. Çünkü bu çalışmada uygulama öncesi öğretmen adaylarının özyeterlik puanlarında cinsiyete göre bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı, ders öncesi hazırlıklar ve deney sunumları bakımından kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha özenli ve ilgili davrandığını gözlemlemiştir. Nitekim deney sunumlarına ilişkin teslim edilen raporlarda da benzer izlenimler edinilmiştir. Kadın öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterlik algılarındaki anlamlı artışın, erkek öğretmen adaylarına göre dersi daha çok önemsemeleri ve daha fazla çaba göstermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik özyeterliklerini anlamlı bir şekilde geliştirdiği sonucuna dayanarak, deney yolu ile yaparak ve yaşayarak fen konularının işlenmesinin fen öğretimine yönelik özyeterliği geliştirdiği söylenebilir. Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik kaygılarını azaltmak ve özyeterliklerini geliştirmek için bu tarz derslerin mutlaka eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği programlarında bulunması ve uygulamalı gerçekleştirilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Alanyazında rapor edilen çalışmalarda sonuçların farklı olması örneklemelerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu konuda daha fazla ve daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbaş, A. ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.
- Akçıl, M. ve Oğuz, A. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin öz yeterlik inancı ile öğrenen özerkliği destekleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 1-16. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8616>.
- Aydin, S., Demirdöğen, B., & Tarkin, A. (2012). Are they efficacious? Exploring pre-service teachers' teaching efficacy beliefs during the practicum. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(1), 203-213.
- Aydoğdu, B. ve Saban, Y. (2018). Öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretimi öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik uygulaması performansları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 120-133.
- Berkant, G. H. ve Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz-yeterlik inanç düzeyleri ile zeka türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Bıkmaz, F. H. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(2), 197-210.
- Bıkmaz, H. F. (2006). Fen Öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25, 34-44.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (4. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cantrell, P., Young, S., & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14, 177-192. doi: 10.1023/A:1025974417256.
- Chan, D. W. (2008). General, collective, and domain-specific teacher self-efficacy among Chinese prospective and in-service teachers in Hong Kong. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 1057-1069. doi:10.1016/j.tate.2007.11.010.
- Chiou, G., & Liang, J. C. (2012). Exploring the structure of science self-efficacy: A model built on high school students' conceptions of learning and approaches to learning in science. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(1), 83-91.

- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189-211.
- Çapri, B. ve Çelikkaleli, Ö. (2008). Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin tutum ve mesleki yeterlik inançlarının cinsiyet program ve fakültelerine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 33-53.
- Çetin, B. (2008). Fen bilgisi öğretimi dersinin sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. sınıf öğrencilerinin fen öğretimindeki öz-yeterlilik inançlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 55-71.
- Dembo, M. H., & Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The Elementary School Journal*, 86 (2), 173-184.
- Demirtaş, H., Cömert, M. ve Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 96-111.
- Duban, N. Y. ve Gökçakan, N. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.
- Durdukoca, Ş. F. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69-77.
- Ekici, G. (2008). Sınıf yönetimi dersinin öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 98-110.
- Espinosa, T., Miller, K., Araujo, I., & Mazur, E. (2019). Reducing the gender gap in students' physics self-efficacy in a team-and project-based introductory physics class. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 010132.
- Gist, M. E., & Mitchell, T. R. (1992). Self-Efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *The Academy of Management Review*, 17 (2), 183-211.
- Henson, R. K., Kogan, L. R., & Vacha-Haase, T. (2001). A reliability generalization study of the teacher efficacy scale and related instruments. *Educational and psychological Measurement*, 61(3), 404-420.
- Hoy, W. K., & Woolfolk, A. E. (1990). Socialization of student teachers. *American Educational Research Journal*, 27, 279-300. doi: 10.3102/00028312027002279.
- Ishak, M. (2008). Improving the training of pre-service physics teachers in Malaysia using didaktik analysis (Doctoral dissertation, The University of Waikato New Zealand).
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı değişkenler açısından fen öğretimi öz- yeterlik inanç düzeylerinin ve sonuç beklentilerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 69-79.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. (İkinci yazım, 32. basım). Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Kaya, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının fen öğretimi dersine bağlı olarak değişimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 55-69.
- Koyuncu, B. (2018). The effect of pre-service teachers' life skills on teacher self-efficacy. *Journal of Education and Learning*, 7(5), 188-200.

- Kurtuluş, N. ve Çavdar, O. (2010). Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilikleri. *Education Sciences*, 5(3), 1302-1315.
- Kutluca, A. Y. ve Aydın, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 217-236.
- Küçük, M., Altun, E. ve Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Rize ili örnekleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- Lin, S. S. J., & Tsai, C. (1999). Teaching efficacy along the development of teaching expertise among science and math teachers in Taiwan (Report No. SE 063931). Boston, MA: National Association for Research in Science Teaching (ERIC Document Reproduction Service No. ED445905).
- Möller, J., Pohlmann, B., Köller, O., & Marsh, H. W. (2009). A meta-analytic path analysis of the internal/external frame of reference model of academic achievement and academic self-concept. *Review of Educational Research*, 79, 1129-1167. doi: 10.3102/0034654309337522.
- Multon, K. D., Brown, S. D., & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38. doi: 10.1037/0022-0167.38.1.30.
- Norris, C. M., Morris, J. E., & Lummis, G. W. (2018). Preservice teachers' self-efficacy to teach primary science based on 'science learner' typology. *International Journal of Science Education*, 40(18), 2292-2308.
- Oğuz, A. (2015). Öğretmen adaylarının sözlü anlatım öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Turkish Studies*, 10(7), 1-16, ISSN: 1308-2140, www.turkishstudies.net, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8243>, ANKARA-TURKEY
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325-344. doi: 10.1006/ceps.1996.0025.
- Pajares, F. (1997). Current directions in self-efficacy research. In M. Maehr, & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement* (Vol.10, pp. 1-49). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pajares, F. (2002). Self-efficacy beliefs in academic contexts: An outline. Retrieved 9/7/2019, from <http://des.emory.edu/mfp/efftalk.html>.
- Pajares, F., & Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement. In R. Riding, & S. Rayner (Eds.), *Perception* (pp. 239-266). London: Ablex Publishing.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1989). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument (Report No. SE 050611). San Francisco, CA: National Association for Research in Science Teaching (ERIC Document Reproduction Service No. ED308068).
- Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74 (6), 625-637.
- Schoon, K. J., & Boone, W. J. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Taşkın, Ç. Ş. ve Hacıömeroğlu, G. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının özyeterlik inançları: nicel ve nitel verilere dayalı bir inceleme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 21-40.

-
- Tschanen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., & Hoy, W.K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202-248. doi: 10.3102/00346543068002202.
- Ülper, H., ve Bağcı, H. (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine dönük öz yeterlik algıları, *Electronic Turkish Studies*, 7(2), 1115-1131.
- Weasmer, J. & Woods, A. M. (1998). I think I can: The role of personal teaching efficacy in bringing about change. *The Clearing House*, 71, 245-248. doi: 10.1080/00098659809599371.
- Yakar, L. & Yelpaze, İ. (2019). Öğretmen yetiştiren tüm programlardaki öğrencilerin öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 105-127.
- Yürük, N. (2011). The predictors of pre-service elementary teachers' anxiety about teaching science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(1), 17-26.
- Zeldin, A. L., & Pajares, F. (2000). Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific, and technological careers. *American Educational Research Journal*, 37, 215-246. doi: 10.3102/00028312037001215.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91. doi:10.1006/ceps.1999.1016.