



Effect of the Science Teaching Based on Learning Cycle Approach to Self-Efficacy Beliefs towards Science Teaching of Elementary Teacher Candidates

Gökhan UYANIK¹

Received: 04 March 2016, Accepted: 11 April 2016

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the effect of science teaching based on learning cycle approach self-efficacy beliefs towards science teaching of elementary teacher candidates. Pretest-posttest quasi-experimental design was used in this study. The working group was composed of 70 elementary teacher candidates. These 70 candidates has been identified randomly as an experimental (N=34) and as a control group (N=36). Lessons in the experimental group were performed based on the learning cycle approach. In the control group lessons were carried out by the teacher-centered lectures. Scale of science teaching self-efficacy beliefs was used as data gathering tool. Data were analyzed using independent t-test on statistical software package in computer. As a result of the research, it was determined that a significant difference between the scale of science teaching self-efficacy beliefs' first and second dimensions post-test scores of the experimental and control groups, in favor of the experimental group.

Keywords: Elementary Teacher Candidates, Learning Cycle Approach, Science Education, Self-Efficacy.

EXTENDED ABSTRACT

Students successfully be cultivation in the field of science is associated with self-efficacy beliefs about their science teaching of teachers. The elementary teacher candidates in order to receive a high level of efficiency of the process of science teaching must have high self-efficacy beliefs in this area. Individuals overcome a problem or self-efficacy with self-assessment for a business to succeed, the educational process can also provide important clues about how their perceived competence of certain behaviors. Active learning approaches used to raise the teachers' self-efficacy beliefs. The learning cycle approach, it is one of the active learning approaches. Learning cycle models, using scientific process encourages students to learn science. This approach to determine the target concept, observation and research by collecting information, generating estimation and hypothesis testing require them with the experimental methods. The aim of this research is to determine the effect of science teaching based on learning cycle approach self-efficacy beliefs towards science teaching of elementary teacher candidates. Pretest-posttest quasi-experimental design was used in this study. The working group is composed of 70 elementary teacher candidates. These 70 candidates has been identified randomly as an experimental (N=34) and as a control group (N=36). Lessons in the experimental group were performed based on the learning cycle approach. In the control group lessons were carried out by the teacher-centered lectures. Scale of science teaching self-efficacy beliefs was used as data gathering tool. Data were analyzed using independent t-test on statistical software package in computer. As a result of the research, it is determined that a significant difference between the scale of science teaching self-efficacy beliefs post-test scores of the experimental and control groups, in favor of the experimental group. This result, supports the results of some studies in the literature. According to the result obtained from this research, it can be said that teaching with learning cycle approach increase to the self-efficacy beliefs towards science education of elementary teacher candidates. Education based on the learning cycle approach to ensure the active participation of students in the learning process by providing students however have to interact with each other and increase the interest in learning and teaching efficiency. In this sense, it is recommended that the processing based on the learning cycle approach to science education courses. Teacher candidates who have high self-efficacy related to

¹Assist.Prof.Dr., Kastamonu University, Faculty of Education, guyanik@kastamonu.edu.tr

science education, when they start their professional career will have not encounter difficulty in teaching subjects related science to students. Thus, the new generations foundation of the basic concepts of science, terms and issues effectively and be able to learn in a meaningful way.

Öğrenme Döngüsü Yaklaşımına Dayalı Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisi

Gökhan UYANIK¹

Başvuru Tarihi: 04 Mart 2016, **Kabul Tarihi:** 11 Nisan 2016

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini belirlemektir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği lisans programında üçüncü sınıf düzeyinde iki farklı şubede öğrenim gören 70 öğrenciden oluşmaktadır. Şubelerden biri deney (N=34), diğeri kontrol grubu (N=36) olarak rasgele belirlenmiştir. Deney grubundaki sınıf öğretmeni adaylarına, Fen ve Teknoloji Öğretimi I dersinde öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler öğretmen merkezli düz anlatım yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, Riggs ve Enochs tarafından (1990) geliştirilen ve Hazır-Bıkmaz (2002) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği kullanılmıştır. Veriler, bilgisayar ortamında istatistik paket programı üzerinde bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inancı ölçeği birinci ve ikinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Sınıf Öğretmeni Adayları, Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı, Öz-Yeterlik.

1. Giriş

Öğretmenlerin fen bilimleri alanında başarılı öğrenciler yetiştirmeleri, onların fen bilimleri dersine yönelik olumlu bir tutuma sahip olmaları ve fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları ile ilişkilidir (Tschannen-Moran, Hoy ve Hoy, 1998). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi sürecinden üst düzeyde verim alabilmeleri için bu alanda öz-yeterlik inançlarının yüksek olması gerekmektedir.

Öz-yeterlik inancı kavramını ilk olarak Bandura (1986) kullanmıştır. Bandura'ya (1986) göre, sosyal öğrenme kuramı içinde algılanan öz-yeterlik inancı; insanların belirli alanlardaki performanslarını gerçekleştirmek üzere gerekli etkinlikleri organize etmek ve bunları yürütmeye yönelik kendi yeterlikleri hakkındaki yargıları olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, öz-yeterlik bir kimsenin belirli bir durumda ya da sorun karşısında başarılı olup olamayacağına ya da bununla nasıl başa çıkacağına ilişkin kişisel inancını oluşturur (Tuckman, 1991). Bireylerin bir sorunun üstesinden gelmede veya bir işi başarmaya yönelik kişisel değerlendirmeleri olan öz-yeterlik inancı, eğitim süreçlerinde de belirli yeterliklerin ya da davranışların nasıl algılandığına ilişkin önemli ipuçları verebilir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının nitelikli biçimde öğretim yapmasında ve öğretim sürecinde karşılaştıkları sorunların üstesinden gelmede kendi yeteneklerine ve becerilerine ilişkin kişisel yargıları önemli rol oynamaktadır (Özdemir, 2008).

Aston (1984) öğretmen öz-yeterliği kavramını; öğretmenlerin, öğrencilerin performanslarını etkileme kapasitelerini ya da görevlerini başarılı bir şekilde yerine getirebilmek için gerekli davranışları sergileyebileceklerine olan inançları olarak ifade etmiştir. Fen öğretimine yönelik öz-yeterlik ise, öğretmenlerin fen öğretimini etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencinin başarısını artıracabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançları olarak tanımlanabilir (Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2002). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler, öğretim uygulamalarında farklı öğretim yöntemleri kullanmaya, kullandıkları öğretim yöntemlerini geliştirmek için araştırma yapmaya ve öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullanmaya eğilimlidirler (Yıldız-Duban ve Gökçakan, 2012). Öz-yeterlik inancı düşük olan öğretmenlerin, öğretmen merkezli dersler işledikleri ve derslerini ders kitaplarını okuyarak sürdürdükleri görülmektedir (Henson, 2001; Plourde, 2002). Chan (2003) yaptığı

¹Yrd.Doç.Dr., Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, guyanik@kastamonu.edu.tr

bir araştırmada, öz-yeterlik düzeyi yüksek olan öğretmenlerin öz-yeterliği düşük olan öğretmenlere göre daha etkili eğitim sunduklarını ve eğitim esnasında daha az strese girdiklerini belirlemiştir.

Konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde; sınıf öğretmeni adaylarının fenle ilgili alternatif kavramsallaştırmaları ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki (Schoon ve Boone, 1998), sınıf öğretmeni adaylarının fen alanı ve fen öğretimi konusundaki inançları (Hazır-Bıkmaz, 2006; Morrel & Carroll, 2003; Tosun, 2000); fen öğretimi derslerinin öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına etkisi (Palmer, 2006; Watters ve Ginns, 2000) başlıklı çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca ilgili literatürde, öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik algılarını etkileyen etmenlerin araştırıldığı çalışmalar (Morrell ve Carroll, 2003; Morgil, Seçken ve Yücel, 2004; Andrew, 1998; Lent, Brown ve Larkin, 1984; Yaman, Cansüğü ve Altunçekiç, 2004; Britner ve Pajares, 2006; Hamurcu, 2006; Yıldız-Duban ve Gökçakan, 2012) da yer almaktadır. Rubeck & Enochs (1990, Akt: Küçükylmaz ve Duban, 2006) da yaptıkları araştırmada; alan bilgisi zayıf olan öğretmenlerin, alan bilgisi güçlü olan öğretmenlere göre öz-yeterlik inançlarının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda bu öğretmenlerden öz-yeterlik inancı yüksek olanların, sınıflarında sorgulama yaklaşımlarını kullanmaya ve öğrenci merkezli bir ortam oluşturmaya yatkın oldukları ve bu öğretmenlerin öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin sorunlarını çözmede başarıya ulaştıkları, bununla birlikte öğrencilerinin gelişim düzeyleriyle ilgili daha çok bilgiye sahip olduklarına inandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Sınıflarda sorgulama yaklaşımlarını kullanmayı ve öğrenci merkezli ortamların oluşturulmasını gerektiren öğretim yaklaşımlarından biri de öğrenme döngüsü yaklaşımıdır. Öğrenme döngüsü yaklaşımı, fen eğitimcilerine yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Öğrenme döngüsü yaklaşımı, fen bilimlerinin çalışma yöntemi olarak kullandığı ve bilimsel yöntem olarak ifade edilen araştırma yönteminin, fen öğretimine uygulanmış bir biçimi olarak düşünülebilir (Keleş, 2010). Bu yönüyle öğrenme döngüsü modelleri, bilimsel araştırma süreçlerini kullanarak öğrencileri fen öğrenmeye teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, hedef kavramın belirlenmesini, gözlem ve araştırmalarla bilgi toplanmasını, tahmin ve hipotezler oluşturarak bunların deneysel yöntemlerle test edilmesini gerektirmektedir (Reiff, Harwood ve Phillipson, 2002).

Öğrenme döngüsü yaklaşımı Piaget tarafından ileriye sürülen zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgilerin sınıfta tartışılması esasına dayalıdır (Lawson, 1995). Sınıf ortamındaki uygulaması üç basamakta gerçekleştirilen ve ilk kez Karplus ve arkadaşları (1967) tarafından geliştirilen bu yaklaşım üç aşamada uygulanmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas, 1995). Öğrenme döngüsü yaklaşımı, keşfetme (exploration), terim tanıtmaya (term introduction) ve kavram uygulaması (concept application) olarak üç ana bölüme ayrılan öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır. Keşfetme bölümü, öğrencilerin gözlemlerinden ve ölçmelerinden elde ettikleri verileri toplama ve kaydetmeyi içeren etkinlikler, deneyler veya gezilerden oluşur. Bu bölümün asıl amacı öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak öğrenmelerini teşvik etmektir. Öğretmen bu bölümde pasif bir rodedir, yapılacak olan deneyin veya etkinliğin talimatlarını verir, sonra öğrencilerini gözlemler ve dinler. Öğrencilerinin yaptıkları incelemeleri tekrarlamaları için öğrencilere sorular sorar ve onları düşünmeye, yorum yapmaya yönelir. Amaç öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla diyalog kurmalarını sağlama, yapılan etkinlikten tahminler yapma ve hipotezler kurmalarınıdır. Öğrenciler öğrenme ortamında yeni karşılaştıkları araç-gereçleri ve diğer materyalleri öğretmenin veya başka kişilerin yardımı olmadan incelerler ve onlar hakkında deneyim kazanmaya çalışırlar. Bu inceleme aşamasında öğrenciler karşılaştıkları bazı şeyleri önceki bilgilerine dayalı olarak açıklayabilirken, bazı hususlarda kafalarında bir takım sorunlar veya karmaşık durumlar oluşur. Öğrenci bu soruları sahip olduğu zihin yapısıyla açıklayamadığı için soruların cevabıyla ilgili olarak öğretmenin vereceği bilgilere ihtiyaç duyar, böylece öğrenme isteği duyar ve öğrenmeye hazır hale gelmiş olur. Buna, bilgiyi almaya hazır hale gelme denir.

Terim tanıtmaya bölümünde, öğrencilerden kendi aralarında grup tartışmaları ile öğretmenin rehberliğinde yaptıkları deney, etkinlik ve gezilerden elde edilen veriler ışığında fen kavramlarını açıklamaları ve tanımlamaları beklenir. Kısaca kendi kelimeleriyle fen kavramları tanımlanır. Öğretmen, öğrencilerin yaptığı tanımlamaları sorduğu sorularla yönlendirir ve en son bilimsel tanımlamayı öğrencilerin kurduğu cümleler ile birlikte yaparak öğrencinin öğrenmesini sağlar. Amaç öğretmek istenen fen kavramının öğrenci tarafından tanımlanmasıdır. Deney veya etkinlik sonucunda elde edilen bilgi gerçek hayatla bağdaştırılmalıdır, yani bu aşamada öğrenciler verileri genelleyerek kendi yaşamlarıyla ilişkilendirirler.

Üçüncü bölüm olan kavram uygulama aşamasında, öğrencilerin fen kavramlarını araştırmalarını ve bunları kullanmaları beklenir. Bunun içinde ekstra deneyler, okumalar ve tartışmalar yapılmalıdır. Tanımlanan kavram bilgisi farklı kaynaklar kullanılarak daha da genişletilir. Böylece öğrenciler kavramların diğer alanlardaki anlamlarını görerek dünya gerçekleri ile kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışırlar. Bu aşama özellikle zihinsel gelişim seviyesi ortalamasının altında olan, bu nedenle de kendi kazandığı deneyimleri öğretmenin anlattıkları ile ilişkilendiremeyen, yani anlamlı öğrenme gerçekleştirilmede güçlük çeken öğrenciler için oldukça yararlı olmaktadır (Özmen, 2004). Üç bölümden oluşan Öğrenme Döngüsü fen bilimleri programının içeriğine dâhil edilmeli ve eğitim-öğretim sürecinin her safhasında kullanılmalıdır. Bu sayede öğrenciler bilimsel verileri değerlendirme ve yorumlama bilgisine kavuşacaklardır (Türkmen, 2006).

Öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretim sürecinde öğretmen aktif değil pasif konumda yer almaktadır. Davis ve Falba'ya (2002) göre, öğrenme döngüsünde öğretmenin rolü işbirliği yaparak, yapılandırmacı ve diğer öğrenim metotları tarafından desteklenen ve düşünmeye sevk eden çalışma kâğıtları, günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları keşfetme ve anlamlı çözümler üretmeyi esas alan sosyal ve mantıksal bir eğitim ortamı oluşturmaktır.

Öğrenme döngüsü yaklaşımı, fen bilimleri derslerinde öğrencilerin anlamlı öğrenmesini sağlamak, ilgisini uyandırmak ve pozitif tutumlarını desteklemek bakımından etkili olabilir. Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının, fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları, ilkökul düzeyindeki öğrencilerin fen kavramlarını etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmeleri bakımından oldukça önemlidir. Öğretmenin öz-yeterlik inancı öğretimin niteliğini, kullanılan yöntem ve tekniklerini, öğrencinin öğrenme etkinliklerine katılımını ve öğrencilerin öğretilenleri anlamasını dolayısıyla öğretim sürecinin verimini etkileyebilmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi, sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan fen ve teknoloji öğretimi derslerinin ve bu derslerde kullanılan öğretim yöntem ve yaklaşımlarının hedefine ulaşip ulaşmadığını da ortaya çıkaracaktır. Günün şartlarına uygun nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesi yönünde öz-yeterlik inançları konusunda yapılan araştırmaların devam ettirilmesi ve elde edilen bilgilerin öğretmen eğitiminde kullanılması oldukça önemlidir (Berkant ve Ekici, 2007).

1.1. Araştırmanın Amacı

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, üniversitede öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları üzerinde öğrenme döngüsü yaklaşımının etkisinin araştırıldığı herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin etkisinin incelendiği böyle bir çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle araştırmanın amacı, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini belirlemektir. Bu amaçla aşağıdaki alt problemler cevap aranmıştır;

- Deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeğinin birinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunun deneysel işlem sonrasında fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeğinin birinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesinde fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeğinin ikinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunun deneysel işlem sonrasında fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeğinin ikinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma deneme modelindedir. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2006). Araştırmada, deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Fraenkel ve Wallen (2006), tüm deneysel araştırmaların altında yatan temel fikri basitçe,

“bazı şeyleri dene ve neler olup bittiğini sistematik olarak gözle” olarak ifade etmektedir. Bu fikir doğrultusunda, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın deneysel desenine ilişkin simgesel görünüm Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

Araştırmanın deneysel desenine ilişkin simgesel görünüm

Grup	Ön-test	İşlem	Son-test
Deney	Ö1	X	Ö1
Kontrol	Ö1	Y	Ö1

Ö1: Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği

X: Öğrenme Döngüsü Yaklaşımına Dayalı Öğretimi

Y: Öğretmen Merkezli Düz Anlatım Yöntemi

Tablo 1’de görüldüğü üzere, kontrol grubunda öğretim işlemi öğretmen merkezli düz anlatım yöntemi ile gerçekleştirilir iken, deney grubunda derslerde *öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretimi* uygulanmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği lisans programı üçüncü sınıfta öğrenim gören iki farklı şubedeki toplam 70 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Şubelerden biri deney (N=34), diğeri kontrol grubu olarak (N=36) rasgele belirlenmiştir. Sınıf öğretmenliği lisans programında Fen ve Teknoloji Öğretimi derslerinin üçüncü sınıfta görülmesinden dolayı çalışma, üçüncü sınıfta Fen ve Teknoloji Öğretimi I dersi kapsamında yürütülmüştür.

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Riggs ve Enochs tarafından (1990) geliştirilen ve Hazır-Bıkmaz (2002) tarafından Türkçe’ye uyarlanan *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği* kullanılmıştır. 5 likert tipinde geliştirilen ve orijinali 23 maddeden oluşan ölçek, Türkçe’ye çevrildikten sonra 21 madde olarak nihai şeklini almıştır. Türkiye’de üç farklı üniversitede sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 279 öğretmen adayına ölçeğin Türkçe versiyonu uygulanmıştır. Faktör analizi sonuçlarına göre, ölçeğin orijinal hali gibi 2 boyutlu olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin birinci boyutu olan *Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı* adlı faktörde 5’i olumlu, 8’i olumsuz olmak üzere toplam 13 madde yer almaktadır. İkinci boyut olan *Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi* adlı faktörde ise 7’si olumlu, 1’i olumsuz toplam 8 madde bulunmaktadır. Ölçeğin orijinal halinde birinci faktörün güvenilirlik değeri .89, ikinci faktörün ise .69 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin geneline ilişkin güvenilirlik değeri ise .85 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırma için ölçeğin birinci boyutuna ilişkin güvenilirlik değeri .83, ikinci faktörün güvenilirlik değeri ise .71 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin geneline ilişkin güvenilirlik değeri ise .79 olarak hesaplanmıştır.

13 maddeden oluşan *Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı* boyutunda maddelere verilen en olumlu cevap “5” puan ve en olumsuz cevap “1” puan olarak değerlendirilmiştir. Böylece ölçeğin birinci boyutundan alınabilecek en yüksek puan “65” ve en düşük puan “13” olarak belirlenmiştir. 8 maddeden oluşan *Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi* boyutunda maddelere verilen en olumlu cevap “5” puan ve en olumsuz cevap “1” puan olarak değerlendirilmiştir. Böylece ölçeğin ikinci boyutundan alınabilecek en yüksek puan “40” ve en düşük puan “8” olarak belirlenmiştir.

2.4. Uygulama Süreci

Deneysel uygulama süreci, Fen ve Teknoloji Öğretimi I dersi kapsamında güz dönemi boyunca 12 haftada toplam 36 ders saatinde yürütülmüştür. Deney grubunda öğrencilere öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler öğretmen merkezli düz anlatım yöntemine göre işlenmiştir. Deney grubunda uygulanan öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretim süreci, öğrencilerin bilimsel sorgulama-araştırma sürecini yaşayarak rehberli bir sorgulama ortamında anlamlı öğrenmelerini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Ders etkinliklerinde öğrenciler sürekli sosyal etkileşim içinde bireysel ve toplu halde bilgi yapılandırma sürecine aktif olarak katılmaya teşvik edilmişlerdir. Tüm etkinliklerde öğrencilerin ilgisini ve merakını uyandırıcı örnekler kullanılmıştır.

Öğretim sürecinde öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklamaları ve bu düşünceler üzerinde düşünmeleri desteklenmiştir. Öğrencilerin sürekli birbirleriyle düşüncelerini paylaşmaları ve ortak bir anlam yapılandırılmaya çalışmaları teşvik edilmiştir. Bu süreçte yapılandırdıkları düşünceleri yeni durumlara uygulamaları için imkânlar sunulmuştur.

Öğrenciler arasında sosyal etkileşimin artırılabilmesi için öğrenciler 4-6 kişilik küçük gruplar halinde çalıştırılmıştır. Konularda yer alan deneysel etkinliklerde daha kapsayıcı kavramlar daha önce tanıtılmıştır. Deneysel etkinlikler ilerledikçe bu kapsayıcı kavramlar daha ayrıntılı olarak ele alınmış ve diğer etkinliklerdeki farklı kavramlarla ilişkilendirilmiştir. Derste kullanılan tüm deneysel etkinliklerde ele alınan anahtar kavramların birbirleriyle ve fen bilimleri dersi içeriğindeki diğer kavramlarla bağlantısı kurulmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin öğretmen rehberliğinde bilimsel sorgulama-araştırma sürecini bizzat yaşamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Öğrenme döngüsü yöntemiyle yapılan basit deneyler üç aşamadan oluşmuştur bunlar: *Keşfetme, Terim Tanıtma ve Kavram Uygulama* aşamasıdır. Her etkinlik öğretmen tarafından tahmin-gözlem-açıklama stratejisiyle yapılan bir gösteri deneyiyle başlatılmıştır. Öğretmenin gösteri deneyini yapmasının ardından öğrenciler kendi ön bilgi ve kavramlarını kullanarak gözlemlerini açıklamaya çalışmışlardır. Gösteri deneylerinde genellikle şaşırtıcı olaylar kullanılmış ve böylece öğrencilerin konuya karşı ilgisi çekilmiştir. Öğretmen, gösteri deneyinden sonra öğrencilerin sorularına hemen cevap vermekten kaçınmıştır. Gösteri deneyinden sonra konu ile ilgili yapılan tartışmalarda açığa çıkan ön kavramlar dikkate alınarak, öğrencilere yapıcı geri dönütler verilmiştir. Öğrenme döngüsünün bu aşamasında, öğrenciler gözlemlerini açıklamaya çalışırken açığa çıkan problemlerin farkında olmuşlar ve böylece yapılacak etkinliğin amaçlarını kendileri belirlemişlerdir.

Terim tanıtma bölümünde, öğrencilerden kendi aralarında grup tartışmaları ile öğretmenin rehberliğinde yaptıkları deneysel etkinliklerden elde edilen veriler ışığında fen kavramlarını açıklamaları ve tanımlamaları istenmiştir. Öğrenciler kendi kelimeleriyle fen kavramlarını tanımlamışlardır. Öğretmen, öğrencilerin yaptığı tanımlamaları sorduğu sorularla yönlendirmiş ve en son bilimsel tanımlamayı öğrencilerin kurduğu cümleler ile birlikte yaparak öğrencilerin öğrenmesini sağlamıştır. Bu aşamada amaç, öğretilmek istenen fen kavramının öğrenci tarafından tanımlanmasıdır. Deneysel etkinlikler sonucunda elde edilen bilgilerin önceki öğrenilenlerle bağlantısı kurdurulmaya çalışılmıştır. Sınıftaki tüm öğrencilerin katıldığı tartışmalarda, öğrencilerden inceledikleri değişkenler arasındaki ilişkileri bulmaları istenmiştir. Öğretmen doğrudan bilgi vermek yerine, öğrencileri toplanan verilerden yola çıkarak çıkarımlarda bulunmaya ve öne sürülen açıklamaları eleştirel olarak değerlendirmeye teşvik etmiştir. Tüm öğrenciler düşüncelerini rahatça açıklamaya ve hem kendi düşünceleri hem de diğer öğrencilerin düşünceleri üzerinde düşünmeye yöneltmiştir. Öğrenciler sınıfça bir fikir birliğine varıncaya kadar ortaya atılan görüşler üzerinde tartışmışlardır.

Öğrenme döngüsünün son aşaması, yeni yapılandırılan kavramları uygulama aşaması olarak değerlendirilmiştir. Bu aşamada öğrenciler yapılandırdıkları kavramları günlük yaşamda karşılaşılan yeni durumlara uyarlamışlardır. Öğrenciler önceki etkinliklerde yapılandırdıkları kavramları, araştırdıkları bu yeni durumlarla ilişkilendirmeye yönlendirilmiştir. Deneysel etkinlikler ilerledikçe yapılandırılan kavramların birbirleriyle bağlantısı gösterilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden yeni bilgileri önceki bilgileriyle ilişkilendirmeleri istenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecine aktif olarak katılmaları, araştırılan konu ve kavramlara ilişkin tartışmalarla fikir alış-verişi yaparak ortak sonuçlara ulaşmaları sağlanmıştır. 12 haftalık süreçte kontrol grubunda dersler, sorumlu öğretim üyesi tarafından düz anlatım yöntemi doğrultusunda işlenmiştir. Bu süreçte kontrol grubunda öğrencilerin sürece herhangi bir aktif katılımları söz konusu olmamıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Veriler bilgisayar ortamında istatistik paket program kullanılarak çözümlenmiştir. Yapılan istatistiki analizler sonucu grupların varyanslarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, deney ve kontrol grubunun puanlarını karşılaştırmak amacıyla bağımsız t-testi kullanılmıştır. Veriler $p < .05$ anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneyel uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inanç ölçeği birinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi kullanılmıştır. Yapılan t-testi analizine ilişkin sonuçlar Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği Birinci Boyutuna İlişkin Ön-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	34	38,97	5,25	68	-1,764	.082
Kontrol	36	41,02	4,49			

$p < 0,05$

Tablo 2'de yer alan, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeği birinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(68)} = -1,764$; $p > .05$). Bu bulguya göre, grupların fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının deneyel uygulama öncesinde benzerlik gösterdiği söylenebilir.

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneyel uygulama sonrasında, deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inanç ölçeği birinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi kullanılmıştır. Yapılan t-testi analizine ilişkin sonuçlar Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3

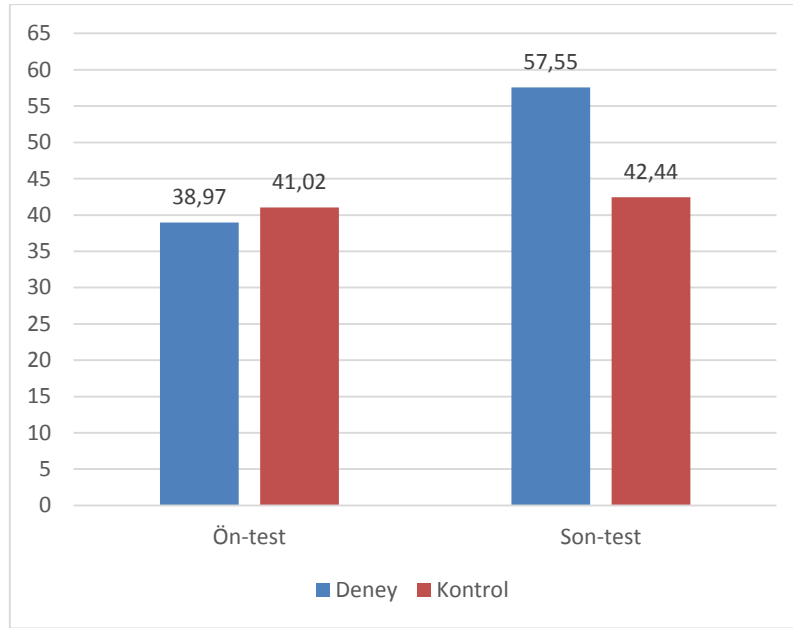
Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği Birinci Boyutuna İlişkin Son-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	34	57,55	4,65	68	13,757	.000*
Kontrol	36	42,44	4,53			

$p < 0,05$

Tablo 3'e göre, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeği birinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasındaki farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t_{(68)} = 13,757$; $p < .05$). Bu bulguya göre, deney grubunda uygulanan öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretimin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeği, fen öğretimi öz-yeterlik inanç boyutuna ilişkin öntest-sontest puanlarında gerçekleşen değişimler, Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı Boyutuna İlişkin Öntest-Sontest Puanlarında Gerçekleşen Değişimler

Şekil 1’de deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği, fen öğretimi öz-yeterlik inancı boyutu ön-test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Deneysel uygulamanın ardından, deney ve kontrol grubunun ölçeğin fen öğretimi öz-yeterlik inancı boyutuna ilişkin son-test puanları incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin puanlarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puanlarına göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlik inançlarını artırmada etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneysel uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inanç ölçeği ikinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi kullanılmıştır. Yapılan t-testi analizine ilişkin sonuçlar Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği İkinci Boyutuna İlişkin Ön-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	34	20,55	2,48	68	,271	.787
Kontrol	36	20,38	2,73			

$p < 0,05$

Tablo 4’de yer alan, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği ikinci boyutuna ilişkin ön-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(68)} = ,271$; $p > .05$). Bu bulguya göre, grupların fen öğretiminde sonuç beklentilerinin deneysel uygulama öncesinde benzerlik gösterdiği söylenebilir.

3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneysel uygulama sonrasında, deney ve kontrol grubunun öz-yeterlik inanç ölçeği ikinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi kullanılmıştır. Yapılan t-testi analizine ilişkin sonuçlar Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5

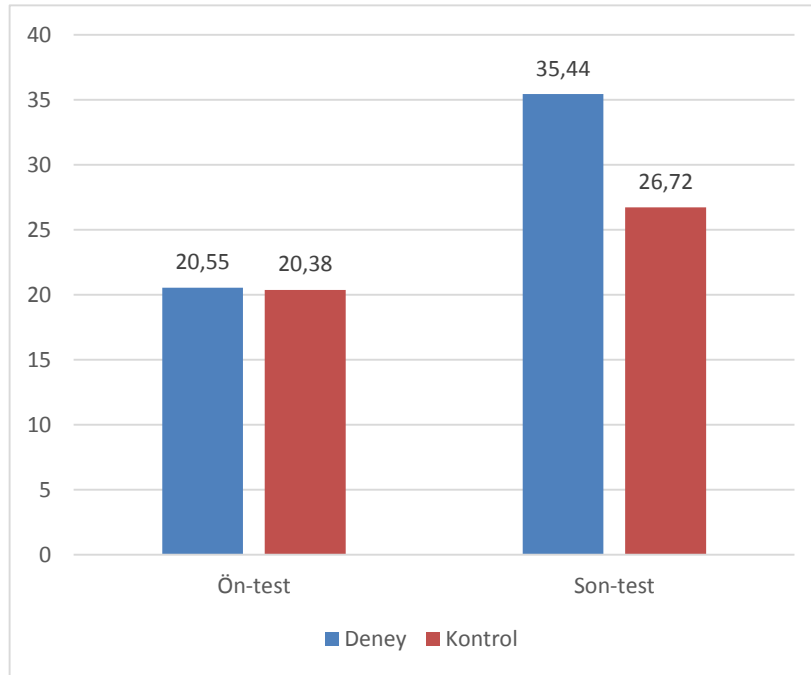
Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği İkinci Boyutuna İlişkin Son-test Puanlarının Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	34	35,44	1,98	68	7,796	.000*
Kontrol	36	26,72	6,23			

$p < 0,05$

Tablo 5'e göre, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği ikinci boyutuna ilişkin son-test puanları arasındaki farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t_{(68)} = 7,796$; $p < .05$). Bu bulguya göre, deney grubunda uygulanan öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretimin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde sonuç beklentileri üzerinde pozitif yönde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği, fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutuna ilişkin öntest-sontest puanlarında gerçekleşen değişimler, Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi Boyutuna İlişkin Öntest-Sontest Puanlarında Gerçekleşen Değişimler

Grafik 2'de deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği, fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutu ön-test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Deneysel uygulamanın ardından, deney ve kontrol grubunun ölçeğin fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutuna ilişkin son-test puanları incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin puanlarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarının puanlarına göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlik inançlarını artırmada etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi belirlenmiştir. Araştırmada fen öğretiminde öz-yeterlik

inancı ölçeği deneysel uygulama öncesinde ön-test olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun, ölçeğin birinci boyutu olan fen öğretimi öz-yeterlik inancı boyutuna ilişkin ön-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($t_{(68)} = -1,764$; $p > .05$). Bununla birlikte, ölçeğin ikinci boyutu olan fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutuna ilişkin ön-test puanları arasındaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($t_{(68)} = ,276$; $p > .05$). Bu sonuca göre, deneysel uygulama öncesinde her iki grubun fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının ve fen öğretiminde sonuç beklentilerinin benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Deneysel uygulamanın sonunda, fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği her iki gruba da son-test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen sonuca göre, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği, fen öğretimi öz-yeterlik inancı boyutu son-test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t_{(68)} = 13,757$; $p < .05$). Aynı zamanda, deney ve kontrol grubunun fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği, fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutu son-test puanları arasında da deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($t_{(68)} = 7,796$; $p < .05$). Bu sonuçlardan yola çıkarak, öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ve fen öğretiminde sonuç beklentilerine yönelik olumlu düşüncelerini artırdığı söylenebilir. Bu sonuç, konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının, üniversitede görülen etkili fen öğretimi derslerine bağlı olarak artış gösterdiğinin belirlendiği Bıkmaz (2006); Carroll ve Morrell (2003) ile Kaya'nın (2013) araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Buna karşın Bursal (2008) ve Çetin'in (2008) araştırmalarında öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarında, alınan fen öğretimi dersinin anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Söz konusu bu araştırmalarda, fen öğretimi derslerinde herhangi bir yapılandırmacı yöntem kullanılmamıştır. Bu araştırmada yapılandırmacı yaklaşımın herhangi bir yönteminin kullanılmadığı kontrol grubunda elde edilen sonuç, belirtilen bu araştırmaların sonuçlarının destekler niteliktedir. Ayrıca, Berkant ve Ekici (2007); Küçükyılmaz ve Duban (2009); Yıldız-Duban ve Gökçakan (2012) sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının orta düzeyin biraz üstünde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmanın kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının puanlarının da orta düzeyin biraz üstünde olduğu görülmüştür.

Moseley ve Utley (2006) öğretmenlik mesleğine yeni adım atanların fen öz-yeterlik inançlarını geliştirmenin onların Fen Bilimleri dersine karşı olumlu tutum kazanmalarının ön koşulu olduğunu belirtmiştir. Yaşam boyu merak eden ve sorgulayan bireyler yetiştirmek için olumlu deneyimlerin yaşandığı öğrenme ortamları hazırlamak önemlidir. Bu anlamda, fen bilimleri dersine karşı ilgi duyan bireyler yetiştirmek için öğretmenlerin öncelikle kendilerinin bu derse ilgi duymaları gerekmektedir (Crowther, 1998; Palmer, 2006). Üniversitede alınan fen öğretimi dersi bu amaca hizmet eden önemli bir araçtır. Bu yüzden, üniversitede alınacak fen öğretimi dersinin, etkili öğretim yöntem ve teknikler ile işlenmesi bu durumun sağlanmasında önemlidir. İlgili alandaki araştırmalar, öğretmenlerin fen ile ilgili görüş ve düşüncelerini sınıf içi uygulamalarına yansıttıklarını ortaya çıkarmıştır (Plourde 2002; Tobin, Tippins ve Gallard 1994). Bu anlamda, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının yüksek olması gerekmektedir (Berkant ve Ekici, 2007). Çünkü öğretmen adayları göreve başladıklarında, fen öğretiminde öz-yeterlik inançları yüksek ise uygun öğretim yöntem ve tekniklerini seçme, öğrencilerde yüksek başarı sağlama, öğrencilerle etkili iletişim kurma gibi konularda daha başarılı ve istekli olacaklardır (Anderson, Dragsted, Evans ve Sorensen, 2004; Appleton ve Kindt, 2002). Öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ise ancak eğitim fakültelerinde yoğun olarak kazanılabilmektedir (Morrisey, 1981). Öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının belirlenen düzeyden daha yüksek çıkması için bireysel farklılıkların dikkate alındığı uygulamaların yapılması oldukça yarar sağlayabilir (Berkant ve Ekici, 2007).

Öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretim, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamakta, bununla birlikte öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunmasını sağlayarak, öğrenmede verimliliği ve derse karşı ilgiyi artırmaktadır. Bu anlamda, fen öğretimi derslerinin öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı olarak işlenmesi önerilmektedir. Bu araştırmanın sonucunda, deney grubunda sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre, üniversitede fen öğretimi ile ilgili derslerde öğrenme döngüsü yaklaşımına dayalı öğretimin yapılması, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını artıracığı söylenebilir. Fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançları yüksek olan sınıf öğretmeni adayları, profesyonel meslek hayatlarına başladıklarında öğrencilerine fen ile ilgili konuları

öğretmede güçlük yaşamayacaklardır. Böylece yeni nesiller, eğitim-öğretim yıllarının temelinden itibaren fen ile ilgili temel kavramları, terimleri ve konuları etkili ve anlamlı bir şekilde öğrenebileceklerdir.

Kaynaklar

- Akbaş, A. & Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelere göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.
- Altunçekiç, A., Yaman, S. & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Anderson, A. M., Dragsted, S., Evans, R. H., & Sorensen, H. (2004). The relationship between changes in teachers' self-efficacy beliefs and the science teaching environment of Danish first-year elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 25-38.
- Andrew, S. (1998). Self-efficacy as A predictor of academic performance in science. *Journal of Advanced Nursing*, 14(6), 436-442.
- Appleton, K., & Kindt, I. (2002). Beginning elementary teachers' development as teachers of science. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 155-168.
- Aston, P. T. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Berkant, G. H. & Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz yeterlik inanç düzeyleri ile zekâ türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Britner, S. L. & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research In Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Bursal, M. (2008). Changes in Turkish Pre-service Elementary Teachers' Personal Science Teaching Efficacy Beliefs and Science Anxieties During a Science Methods Course. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1), 99-112.
- Carroll, J. B. & Morrell, P. (2003). An Extended Examination of Preservice of Elementary Teacher' Science Teaching Self-Efficacy. *School Science and Mathematics*, 103(5), 246-251.
- Chan, D. W. (2003). Multiple intelligences and perceived self-efficacy among chinese secondary school teachers in Hong Kong. *Educational Psychology*, 23(5), 521-533.
- Crowther, D. T. (1998). Metamorphosis of Preservice Teachers. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Çetin, B. (2008). Fen bilgisi öğretimi dersinin sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. Sınıf öğrencilerinin fen öğretimindeki öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 55-71.
- Davis, K. S., & Falba, C. J. (2002). Integrating Technology in Elementary Preservice Teacher Education: Orchestrating Scientific Inquiry in Meaningful Ways. *Journal of Science Teacher Education*, 13(4), 303-329.
- Enochs, L.G., & Riggs, I.M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. (6. Baskı). New York: McGraw-Hill International Edition.
- Hamurcu, H. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Eğitim Araştırmaları*, 24, 112-122.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 197-210.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25.
- Henson, R. K. (2001). Teacher self-efficacy: substantive implications and measurement dilemmas. Paper presented at the annual meeting of the educational research exchange.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- 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.
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51.
- Küçükylmaz, A. & Duban, N. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-23.
- Küçükylmaz, E. A. & Duban, N. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ve öz-yeterlik inançlarını etkileyen etmenlere ilişkin görüşleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 71-83.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.

- Lent, R. W., Brown, S. D., & Larkin, K. C. (1984). Relation of self-efficacy expectations to academic achievement and persistence. *Journal of Counseling Psychology, 31*, 356-362.
- Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A.S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6*(1), 62-72.
- Morrell, P., & Carroll, J. (2003). An Extended Examination of Pre-service Elementary Teachers' Science Teaching Self-efficacy. *School Science and Mathematics, 103*(5), 246-251.
- Morrisey, J. T. (1981). An analysis of studies en changing the attitude of elementary student teacher toward science and science teaching. *Science Education, 65*(2), 157-177.
- Moseley, C., & Utey, J. (2006). The Effect of an Integrated Science and Mathematics Content-based Course on Science and Mathematics Teaching Efficacy of Preservice Elementary Teaching. *Journal of Elementary Science Education, 18*(2), 1-12.
- Osborne, R., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education, 67*(4), 489-508.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 54*(1), 277-306.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. & Çakıroğlu, J. (2002). Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz yeterlik İnançları. V. Fen ve Matematik Kongresi, Ankara.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3*(14), 100-109.
- Palmer, D. H. (2006). Durability of Changes in Self-efficacy of Preservice Primary Teachers. *International Journal of Science Education, 28*(6), 655-671.
- Plourde, L. A. (2002). The Influence of Student Teaching on Pre-service Elementary Teachers' Science Self-efficacy and Outcome Expectancy Beliefs. *Journal of Instructional Psychology, 29*(4), 245-252.
- Reiff, R., Harwood, W.S., & Phillipson, T. (2002). The inquiry whell: A research-based model for doing scientific inquiry. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA. April 7-10.
- Sarıkaya, H. (2004). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilgi düzeyleri fen öğretimine yönelik tutum ve öz-yeterlik inançları*. Yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Schoon, K. J., & Boone, W. J. (1998). Self Efficacy and Alternative Conceptions of Science of Preservice Elementary Teachers. *Science Education, 82*(5), 553-568.
- Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). Research on Instructional Strategies for Teaching Science. In D. L. Gabel (Ed.). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 45-93). New York: MacMillan.
- Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics, 100*(7), 376-382.
- Tschanen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy. Its meaning and measure. *Review of Educational Research, 68*(2), 202-248.
- Tuckman, B. W. (1991). *Educational psychology. From theory to application*. Florida: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Türkmen, H. (2006). Öğrenme döngüsü yaklaşımıyla ilköğretimde fen nasıl öğretilmelidir? *İlköğretim Online, 5*(2), 1-15.
- Watters. J. J., & Ginn, I. S. (2000). Developing Motivation to Teach Elementary Science: Effect of Collaboration and Authentic Learning Practices in Preservice Education. *Journal of Science Teacher Education, 11*(4), 301-321.
- Yaman, S., Cansüngü, Ö. & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerini incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(3), 355-364.
- Yıldız-Duban, N. & Gökçakan, N. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve fen öğretimine yönelik tutumları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21*(1), 267-280.