

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Deney Tasarlama ve Uygulama Becerilerinin İncelenmesi

### Examination of Class Teacher Candidates Skills to Design and Carry Out Experiments Based on Scientific Process Skills\*

Gülşah SEZEN VEKLİ\*\*

**Öz.** Bu araştırmanın amaçlarından biri BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımının kavratılması amacıyla geliştirilmiş bir mesleki eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerilerine etkisini incelemektir. Diğeri ise; sınıf öğretmeni adaylarının tasarladıkları BSB yaklaşımına dayalı bir deneyi uygulama becerilerini belirlemektir. Pedagojik eylem araştırması yöntemiyle yürütülen çalışmada öğretmen adayları 4. sınıf fen deneylerini BSB yaklaşımına göre tasarlamış, sonra bu deneyleri ders kapsamında uygulamışlardır. Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersinde gerçekleştirilen bu araştırmaya 56 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri; doküman inceleme, ders gözlemi ve 12 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden elde edilmiştir. BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerileri derecelendirme ölçeği aracılığıyla değerlendirilmiştir. Derecelendirme ölçeğinden elde edilen puanlar istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sürecinde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar tasarlama becerilerinin arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının tasarım ve uygulama aşamasında; sorgulama temelli soru hazırlama, araştırma problemi belirleme, deneyin amacını belirleme, değerlendirme gibi kısımlarda zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel süreç becerileri, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları, Sınıf öğretmeni adayları.

**Abstract.** One of the aim of this study is to examine the effects of a vocational education program developed for teaching laboratory approach based on Scientific Process Skills (SPS) on experiment design skills of class teacher candidates. The other aim is to determine class teacher candidates' skills to design and carry out an experiment based on SPS. In this study which was carried out with pedagogical action research method, class teacher candidates designed 4th grade science experiments according to SPS approach and carried out these experiments in the course. 56 class teacher candidates took part in this study, which was carried out in Science and Technology Laboratory Practices I course. Data for the study was collected via document analysis observation and via focus group discussions with 12 teacher candidates. A rubric to assess teacher candidates' skills to design experiment based on SPS approach. The scores obtained from the rubric were statistically analyzed. The field notes taken during lesson observation using observation form and focused group discussions were analyzed using descriptive analysis method. When the scores teacher candidates had before and after training, it was seen that scientific process skills improved. Yet, it was determined that the teacher candidates had problems in design stage, in preparing inquisitive questions, in determining the research problem and the aim of the experiment.

**Keywords:** Science process skills, science and technology laboratory practise, classroom teacher candidates.

#### Toplumsal Mesaj.

Bu çalışmanın amacı; geliştirilen mesleki bir eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB 'ye dayalı deney tasarlama becerilerine etkisini incelemektir. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar tasarlama becerilerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca tasarım ve uygulama aşamasında; sorgulama temelli soru, araştırma problemi belirleme vb kısımlarda zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

#### Public Interest Statement.

The aim of this study is to examine the effects of a vocational education program developed for teaching laboratory approach based on SPS on experiment design skills of class teacher candidates. The result of research, it was seen that their scientific process skills improved. In addition, Yet, it was determined that the teacher candidates had problems in design stage, in preparing inquisitive questions, in determining the research problem and the aim of the experiment.

\* Bu çalışmanın özeti, I. Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri Sempozyumu'nda sunulmuştur.

\*\* Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3367-3706>, Dr. Öğr. Üyesi, Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Eğitimi ABD, [gulsah.vekli@bozok.edu.tr](mailto:gulsah.vekli@bozok.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Fen bilimleri eğitiminin en önemli amaçlarından biri; öğrencinin bilimsel düşünmesi ve karşılaştığı probleme bilimsel yolları kullanarak çözüm bulabilmesini sağlamaktır. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), öğrencilerin öğrendiği bilgileri günlük yaşamında kullanması, bilimsel düşünmesi, bilimsel yöntemler kullanabilmesini ve bilgiye ulaşma yollarını bilmesini sağlayan kazanımlardır. Dolayısıyla fen derslerinin BSB'yi kazandıracak şekilde tasarlanması ve yürütülmesi, fen eğitiminin genel amacını gerçekleştirmek için çok önemlidir. Bu süreçte elbette ki öğretmenlere çok büyük sorumluluklar düşmektedir.

Bununla birlikte öğretmenlerle yapılan çalışmalar incelendiğinde BSB konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları söylenebilir. Genellikle öğretmenlerin, bilimsel süreç becerileri konusunda başarılı olmadıkları (Yayla ve Hançer, 2011), süreç becerilerinin neler olduğu tam olarak anlayamadıkları (Burke, 1996; Downing & Filer, 1999) belirlenmiştir. Benzer durumun öğretmen adaylarında da olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Şimşek, 2010; Aydoğdu ve Buldur, 2013; Özdemir ve Kaptan, 2013; Aktaş ve Ceylan, 2016). Örneğin; Şimşek (2010) yirmi sınıf öğretmeni adayıyla yürüttüğü çalışmada; öğretmen adaylarının karşılaştıkları bir deneyin "değişkenleri belirleme", "hipotez kurma", "değişkenleri kontrol etme" ve "verileri kullanma ve model oluşturma" becerilerini tespit etmede problem yaşadıklarını ortaya koymuştur. Benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar

Bununla birlikte öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar incelendiğinde araştırmaların çoğunlukla kullanılan öğretim yaklaşım veya yönteminin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini inceleyen (Keskinlik, 2010; Karatekin ve Öztürk, 2012, Arslan, 2013; Çelik, 2013; Güler, 2013, Uzun, 2013; Bozkurt, 2014; Usta-Gezer, 2014; Kırıktaş, 2014; Akben, 2015; Güngör, 2016; Karapınar, 2016; Karışan, Bilican ve Şenler, 2016; Şen ve Vekli, 2016; Şimşir, 2016) çalışmalar olduğu görülmüştür. Çalışmalar genellikle, kağıt kalem testlerine dayalı olarak yapılmış, değerlendirmeler bu testlerden alınan puanlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin sahip oldukları beceriler ve bunları uygulayabilme yeterlilikleri ile ilgili uygulamalı çalışmaların çok daha az olduğu görülmüştür. (Şimşek, 2010; Akben ve Köseoğlu, 2015).

Türkiye açısından bakıldığında da Yıldırım, Çalık ve Özmen'in (2016) bilimsel süreç becerileri ile ilgili yürüttüğü meta analiz çalışması benzer tespitleri içermektedir. Çalışma; öğretmen adayları ile yapılan araştırmaların çoğunluğunun, herhangi bir yaklaşım veya yöntemin adayların bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisi üzerine odaklandığını, benzer şekilde BSB ölçülürken çoğunlukla standart testlerin kullanıldığını ve bu araştırmalarda çoğunlukla psikomotor boyutunun göz ardı edildiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle BSB ölçülürken psikomotor boyutta da yoklayan birden fazla veri toplama aracının birlikte kullanılmasının etkili olabileceğini önermektedirler. Ayrıca araştırma; öğretmen ve öğretmen adaylarının BSB yaklaşımını etkili şekilde anlayabilmesi ve uygulayabilmesi için hizmet içi ve hizmet öncesi dönemde bu yaklaşımla zenginleştirilmiş mesleki öğretim programlarına ihtiyaç olduğuna da vurgu yapmaktadır.

Benzer şekilde LaçınŞimşek (2010) sınıf öğretmenleri ile yürüttüğü çalışma sonucunda bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında öğretmenlerin öncelikle kendilerinin bu yeterliliğe sahip olmalarının gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bununla birlikte araştırmacı; Sınıf Öğretmenliği Anabilim dalında bulunan "Fen ve Teknoloji Öğretimi I-II", "Fen ve teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I-II" derslerinde, bilimsel süreç becerileri üzerinde özellikle durulmasını, öğretmen adaylarının bu becerilerinin neler olduğunu teorik olarak kavramalarına ve bu becerileri pratiğe dökmelerine ve geliştirmelerine fırsat verilmesi gerektiğinin altını çizmektedir. Aydoğdu ve Buldur' un da (2013) önerdiği gibi öğretmen yetiştirme programlarında yer alan laboratuvar uygulamaları dersleri öğretmen adaylarının yeterli bilgi ve deneyime sahip olabilecekleri şekilde tasarlanabilir.

Ulusal literatüre bakıldığında, öğretmen adaylarına yönelik BSB yaklaşımının kavratılması amacıyla geliştirilmiş bir mesleki eğitim programının etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının BSB' ye dayalı deney tasarlama becerilerini belirlemeye yönelik ise az sayıda çalışmanın olduğu söylenebilir. (Benzer, Muşlu-Kaygısız ve Uçar 2017). Bu

durum mevcut araştırmanın çıkış noktasını oluşturmuş olup çalışmada, BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarına kavratılması amacıyla bir mesleki gelişim programı geliştirilerek, uygulanması ve bu programın adayların BSB'ye dayalı deney tasarlama ve uygulama becerilerine katkısı belirlenmeye çalışılacaktır. Çalışma kapsamında sınıf öğretmeni adaylarının BSB'leri psikomotor boyutta da ele alınıp inceleneceğinden mevcut araştırmanın literatüre bu yönüyle katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda araştırmanın amaçlarından biri BSB laboratuvar yaklaşımının kavratılması için geliştirilmiş bir mesleki eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerileri üzerine etkisini incelemektir. Diğeri ise; sınıf öğretmeni adaylarının tasarladıkları BSB yaklaşımına dayalı bir deneyi uygulama becerilerini belirlemektir. Bu genel amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma problemlerine cevap aranmıştır:

1. Mesleki eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerileri üzerine etkisi nedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama/uygulama becerileri nasıldır?

## 2. YÖNTEM

### 2.1 Araştırma Deseni

Bu çalışma pedagojik eylem araştırması yöntemiyle yürütülmüştür. Pedagojik eylem araştırması, genellikle üniversite ortamında öğretim yapanların ya da araştırmacıların çalıştıkları ortamda bir problem ya da sınırlılık tespit ederek, bu problemin çözümüne yönelik bir plan geliştirilerek uygulamasını, sonuçları gözlemlemesini ve paylaşmasını içerir (Norton, 2009, s.51-60). Aşağıda, pedagojik eylem araştırması basamaklarına göre gerçekleştirilen çalışmanın içeriğine yer verilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Pedagojik eylem araştırması aşamaları ve süreç içinde yapılanlar

Pedagojik eylem araştırması aşamaları		Çalışma sürecinde yapılanlar
Adım 1.	Bir problem/paradoks/zorluk belirlemek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmenlik uygulaması gözlem sonuçları</li> <li>• Odak grup görüşmeleri</li> </ul>
Adım 2.	Problemi çözmenin yollarını arama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersinde uygulamak üzere aşağıdaki metinde bahsedilen konu başlıkları çerçevesinde ders içeriği geliştirme</li> </ul>
Adım 3.	Eylemi gerçekleştirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersinde BSB öğretimine dayalı derslerin yürütülmesi</li> </ul>
Adım 4.	Eylem planının sonuçlarını değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı tasarladıkları deney föylerinin analizi</li> <li>• Öğretmen adaylarının uygulama performansları sırasında yapılan gözlemlerin analizi</li> <li>• Uygulama sürecinde öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı tasarladıkları deney föylerinin analizi</li> <li>• Öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinin analizi</li> </ul>

Adım 5.	Gelecek araştırmalar için değişiklik yapma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çalışma süresince verilerin elde edildiği deney föyü, gözlem ve görüşmeler değerlendirilip, önerilerde bulunulması</li> </ul>
---------	--	--

### 2.1.1 Adım 1. Bir problem/paradoks/zorluk belirlemek

Fen laboratuvarında etkili ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için geliştirilen yaklaşımlardan biri de Bilimsel Süreç Becerileri Laboratuvar Yaklaşımıdır. (Chiappetta ve Koballa, 2002). Bu yaklaşım ulusal ve uluslararası birçok çalışmada ele alınmış ve fen öğretimi için önemli olduğu vurgusu yapılmıştır. Bu yaklaşımın temelinde öğrencilerin laboratuvarda bilimsel sürece dâhil olmaları ve bu süreçte bazı deneyimler kazanmaları yer alır (gözlem yapma, çıkarım yapma, tahminde bulunma vb.). Bu deneyimler ilgili literatürde "Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)" olarak tanımlanmaktadır.

Bununla birlikte öğretmenlik uygulaması derslerinde öğretim üyeleri tarafından fen konularının öğretiminde alternatif olarak sunulan bu yaklaşım hakkında sınıf öğretmeni adaylarının yeterli bilgiye sahip olmadıkları gözlenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarla gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde bilimsel süreç becerileri laboratuvar yaklaşımının ne olduğu, bu yaklaşıma dayalı deneylerin nasıl tasarlanacağı ve uygulanacağı vb sorular sorulmuştur. Bu görüşmeler neticesinde de benzer sonuçlara ulaşılmış, öğretmen adaylarının bu konuda mesleki olarak kendilerini yeterli hissetmedikleri ortaya çıkarılmıştır. Bu problem mevcut eylem araştırmasının temel çıkış noktasını oluşturmaktadır.

Araştırma probleminin çözüm yollarını bulma amacıyla öncelikle problemin kaynağının neler olabileceği keşfedilmeye çalışılmıştır. Bunun için sınıf öğretmeni adayları ile görüşmeler yapılmış, genel olarak neden bu konuda kendilerini yeterli hissetmediklerine ilişkin sorular sorulmuştur. Görüşme neticesinde bu durumun temel sebeplerinden birinin meslek öncesi eğitim süreçlerinde bilimsel süreç becerileri laboratuvar yaklaşımına yönelik herhangi bir uygulama yapmamaları olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçtan hareketle; araştırmacı BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarına kavratılması amacıyla Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersi kapsamında bir mesleki gelişim programı tasarlamaya ve uygulamaya karar vermiştir.

Mesleki gelişim programı çerçevesinde öncelikle araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına aşağıdaki konu başlıklarını içeren bir eğitim verilmiştir:

- BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımı nedir?
- Fen öğretiminde BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımı niçin önemlidir?
- Fen öğretiminde BSB' ye dayalı deney nasıl tasarlanabilir?
- Fen öğretiminde BSB' ye dayalı deney nasıl uygulanabilir?
- Fen öğretiminde BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımına yönelik hazırlanmış örnek deneyler nelerdir?
- Öğretim üyesi rehberliğinde tüm sınıfın birlikte BSB' ye dayalı deneyler tasarlaması

Bu eğitimin ardından öğretmen adaylarından 3'er kişilik gruplar oluşturulmuş, her gruba 4. sınıf düzeyine yönelik yapılabilecek deneyler dağıtılmıştır. Bu çerçevede onlardan verilen deneyleri bilimsel süreç becerileri yaklaşımına göre yeniden tasarlamaları ve sınıfta uygulamaları istenmiştir. Öğrencilere rehber olması açısından araştırmacı bilimsel süreç becerilerine dayalı bir deney föyü şablonunu da öğrencilerle paylaşmıştır. Araştırmacı, grupların tasarladıkları deney föylerine müdahale etmemiştir ancak tasarım sürecinde öğrencilerin ihtiyaç duydukları boyutlarda gerekli yönlendirmeleri yapmıştır. Deney föyü hazırlandıktan sonra hem föylerden elde edilen veriyi çeşitlendirmek hem de gerçek sınıf ortamında öğretmen adaylarının uygulamalarını geliştirmek amacıyla, 'Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I' dersi kapsamında tasarladıkları deneyleri yürütme performansları gözlenmiştir.

### 2.1.2 Adım 4. Eylem planının sonuçlarını değerlendirme

Bu amaçla eğitimden önce; grupların bilimsel süreç becerileri yaklaşımına göre tasarladıkları deney föyleri araştırmacı tarafından hazırlanan bir derecelendirme ölçeği aracılığıyla değerlendirilmiştir. İkinci olarak sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I' dersi kapsamında tasarladıkları deneyleri yürütme performansları yarı yapılandırılmış bir gözlem formu ile değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının uygulama performanslarının ardından gönüllü olanlarla tekrar odak grup görüşmeleri yapılarak eylem planının sonuçları değerlendirilmiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarına BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımıyla gerçekleştirdikleri uygulamalara yönelik sorular sorularak, süreç ile ilgili deneyimleri ve görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

### 2.1.3 Adım 5. Gelecek araştırmalar için değişiklik yapma

Çalışma süresince verilerin elde edildiği ders planı, gözlem ve görüşmeler değerlendirilip, gelecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

### 2.2 Araştırmanın Katılımcıları

Bu çalışmaya 2016- 2017 eğitim öğretim yılında Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği ikinci sınıfında öğrenim gören ve Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I dersini alan 56 öğretmen adayı (42 kız, 14 erkek) katılmıştır.

### 2.2 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öğretmen adayları tarafından tasarlanan deney föyleri, onların BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarlama becerilerini belirlemek amacıyla kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Ayrıca, gönüllü olan 12 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri ve Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersinde öğretmen adaylarının uygulama performansları sırasında yapılan yarı yapılandırılmış gözlemler diğer veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Tablo 2'de araştırma sorularına göre veri toplama araçlarının dağılımı gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırma sorularına göre veri toplama araçları

Araştırma soruları	Veri toplama araçları
1.Sınıf öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerileri nasıl değişmektedir?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı tasarladıkları deney föyleri</li> <li>• Öğretmen adaylarının uygulama performansları sırasında yapılan gözlemler</li> <li>• Uygulama sürecinde öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı tasarladıkları deney föyleri</li> <li>• Öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri</li> </ul>
2.Sınıf öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama/uygulama becerileri nasıldır?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen adaylarının BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamını uygulama performansları sırasında yapılan gözlemler</li> <li>• Öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri</li> </ul>

### 2.2.1 Uygulama Öncesi ve Uygulama Sürecinde Sınıf Öğretmeni Adaylarının BSB Yaklaşımına Dayalı Tasarladıkları Deney Föyleri

Araştırmada 4. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlara odaklanıldığından, ölçme aracının geliştirilmesinde de bilimsel süreç becerilerinin en fazla olduğu kazanımlar seçilmiştir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları deney föyleri ile bilimsel süreç becerilerine dayalı bir laboratuvar yaklaşımını ne oranda sergilediklerini ve onlardan süreçte neler beklendiğini görmeleri amacı ile araştırmacı tarafından derecelendirme ölçeği geliştirilmiş ve uygulama öncesi öğretmen adaylarıyla paylaşılmıştır.

### 2.2.2 Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Performansları Esnasında Yapılan Yarı Yapılandırılmış Gözlem

Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları I dersi kapsamında tasarladıkları deneyleri yürütme performansları yarı yapılandırılmış bir gözlem formu ile değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış bu gözlem formunda derecelendirme ölçeğine yer alan maddelerin soru hali yer almaktadır. Örneğin; "Uygulama sürecinde araştırma problemini doğru olarak belirleyip ifade ettiler mi?" "Uygulama sürecinde deneyin amacını BSB yaklaşımına uygun şekilde ifade ettiler mi?" "Uygulama sürecinde değişkenleri (Bağımlı, bağımsız, kontrol) BSB yaklaşımına uygun şekilde ifade ettiler mi? vb sorular içermektedir.

### 2.2.3 Odak Grup Görüşmeleri

Çalışmada 56 sınıf öğretmeni adayından 12'si ile odak grup görüşmeleri yapılmış (2 ve 3'er kişilik gruplardan oluşan 5 grup) ve bu görüşmelerde sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yaklaşımına ile ilgili deneyimleri ve bu laboratuvar yaklaşımına ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşme; araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ortalama 10- 12 dakika sürmüş ve öğretmen adaylarının izni ile ses kayıt cihazına kayıt edilmiştir. Görüşme soruları Tablo 3'de yer almaktadır.

**Tablo 3.** Odak grup görüşme formu soruları

1. BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarladınız. Bu kapsamda edindiğiniz deneyimleriniz nelerdir?
2. BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarlarken iyi olduğunuzu düşündüğünüz yönleriniz var mıydı? Varsa neler?
3. BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarlarken yaşadığınız problemler var mı? Varsa neler?
4. BSB yaklaşımına dayalı laboratuvarı uygularken yaşadığınız problemler var mı? Varsa neler?
5. BSB yaklaşımına dayalı yaptığınız deneyin amacına uygun olarak başka nasıl bir deney düzeneği tasarlarsınız?

### 2.3 Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının BSB' ye dayalı deney föyü tasarlama becerilerini değerlendirmek amacıyla; araştırmacı tarafından bir derecelendirme ölçeği geliştirilmiştir (Tablo 4). Bu süreçte öncelikle literatür incelenerek BSB'nin genel özellikleri, aşamaları ve deney tasarımlarında nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgiler derlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında, sorgulamaya yönlendiren soru hazırlanması, araştırma probleminin belirlenmesi, deneyin amacının belirlenmesi, hipotez kurma, değişkenlerin belirlenmesi, sonuç çıkarılması, değerlendirme sorusu hazırlanması olmak üzere sekiz kriterden oluşan bir derecelendirme ölçeği geliştirilmiştir. Derecelendirme ölçeği, öğretmen adaylarının BSB'ne dayalı deney föyü tasarımını ne düzeyde yaptıklarını belirlemek amacıyla analiz sürecinde kullanılmıştır. Rubriğin BSB'ye uygunluğunu belirlemek için bilimsel süreç becerileri konusunda deneyimli bir kimya eğitimi uzmanının görüşüne başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılarak derecelendirme ölçeğine son şekli verilmiştir. Derecelendirme ölçeğinde elde edilen puanlar SPSS 17'de istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Derecelendirme ölçeğinde her bir beceriye ilişkin

performans düzeylerinden en yüksek performans düzeyine 4, en düşüğüne de 1 puan verilerek değerlendirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış gözlem sürecinde tutulan alan notlarından ve odak görüşmelerden elde edilen veriler ise betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulgular sunulurken verileri desteklemek amacıyla öğretmen adaylarının deney föyü tasarımlarından ve görüşme ifadelerinden direkt alıntılara da yer verilmiştir.

**Tablo 4.** BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarlama becerileri

Beceriler	1	2	3	4
Sorgulamaya yönlendiren soru hazırlama (araştırma sorusu)				
Araştırma problemi belirleme				
Deneyin amacını belirleme				
Hipotez kurma				
Değişkenleri belirleme				
Deney yapma (deney malzemelerini seçme, deney aşamalarını belirleme)				
Sonuç çıkarma				
Değerlendirme sorusu hazırlama				

### 3. BULGULAR

Bu araştırmanın amaçlarından biri BSB laboratuvar yaklaşımının kavratılması için geliştirilmiş bir mesleki eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama becerileri üzerine etkisini incelemektir. Diğeri ise; sınıf öğretmeni adaylarının tasarladıkları BSB yaklaşımına dayalı bir deneyi uygulama becerilerini belirlemektir. Bu amaç çerçevesinde elde edilen veriler araştırma problemlerine ait bulgular şeklinde sunulmuştur.

#### 3.1 Mesleki Eğitim Programının Sınıf Öğretmeni Adaylarının BSB Yaklaşımına Dayalı Deney Tasarlama Becerileri Üzerine Etkisini Nedir?

Sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı laboratuvar ortamı tasarlama becerilerini belirlemek için eğitim öncesi ve sonrası geliştirdikleri deney föyleri derecelendirme ölçeği aracılığıyla değerlendirilmiş ve elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler normal dağılıma sahip olmadığı için Wilcoxon işaret sırası testi kullanılmıştır. Wilcoxon testi sonuçları, öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve süreci derecelendirme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ( $Z=-6.145$ ,  $p=.00$ ;  $p=.000$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son toplam puanı lehine olduğu görülmektedir.

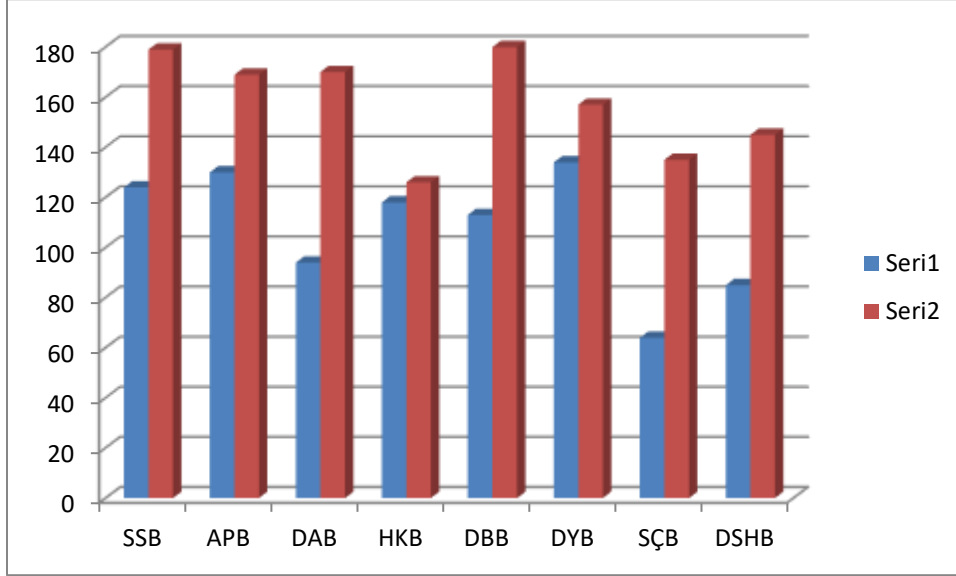
**Tablo 5.** BSB deney föyü tasarlama becerisi rubriğin elde edilen puanların Wilcoxon işaret sırası testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	1 <sup>a</sup>	15.00	15.00	-6.145 <sup>b</sup>	.000
Pozitif Sıra	51 <sup>b</sup>	26.73	1363.00		
Berberlik	4 <sup>c</sup>				
Toplam					

a. Son-toplam < ön-toplam, b. Son-toplam > ön-toplam, c. Son-toplam = ön-toplam

Bu sonuçlara göre BSB' ye dayalı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarına kavratılması amacıyla uygulanan programın öğretmen adaylarının BSB yaklaşıma dayalı laboratuvar ortamı tasarlama becerileri üzerine önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Uygulama öncesi ve sonrası

tasarlanan BSB yaklaşımına dayalı deney föylerinde öğretmen adaylarının her bir alt beceriye ait aldıkları puanlar ise Grafik 1’de özetlenmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının BSB’ lerinin hepsinin uygulama sonrasında geliştiğini söylemek mümkündür. Bununla birlikte uygulama öncesi ve sonrası BSB’ ye dayalı deney föyü tasarımlarında; özellikle deneyin amacını belirleme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma ve değerlendirme sorusu hazırlama becerilerinin önemli ölçüde geliştiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının odak grup görüşmelerinden ve gözlemden elde edilen veriler de bu bulguları desteklemektedir (Bakınız Tablo 6).



SSB:Sorgulamaya Yönlendiren Soru Hazırlama, APB:Araştırma Problemi Belirleme, DAB:Deneyin Amacını Belirleme, HKB:Hipotez Kurma Becerisi, DBB:Değişkenleri Belirleme Becerisi, SÇB:Sonuç Çıkarma Becerisi, DDHB: Değerlendirme Sorusu Hazırlama Becerisi Seri 1: Mesleki eğitim öncesi sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarımlarındaki her bir alt beceriye ait aldıkları puanlar toplamı; Seri 2: Mesleki eğitim sonrası sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarımlarındaki her bir alt beceriye ait aldıkları puanlar toplamı

**Grafik 1.** Sınıf öğretmeni adaylarının eğitim öncesi ve sonrası BSB yaklaşımına dayalı deney tasarımlarındaki her bir alt beceriye ait aldıkları puanlar

### 3.2 Sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama/uygulama becerileri nasıldır?

Öğretmen adaylarının BSB’ ye dayalı deney tasarlama ve uygulama becerilerini ne düzeyde sergilediklerinin yanı sıra süreç içinde (deney tasarlama ve uygulama) BSB’ nin alt becerileri konusunda performanslarını nitel açıdan da ortaya koymak amacıyla gözlem ve odak grup görüşmelerinden elde edilen bulgular bu bölümde sunulmuştur. Öğretmen adaylarının BSB’ ye dayalı deneyin tasarımı ve uygulaması sürecinde yaşadıkları problemler Tablo 6’da özetlenmiştir.

**Tablo 6.** Sınıf öğretmeni adaylarının BSB’ ye dayalı deneyin tasarımı ve uygulaması sürecinde yaşadıkları problemler

BSB’ ye dayalı deneyin tasarımı ve uygulaması sürecinde yaşanan problemler	Odak grup görüşmesinden alınan öğretmen adayı ifadeleri
✓ Sorgulamaya yönlendirici soru hazırlama	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Föyün en zorlandığımız kısmı sorgulamaya yönlendirme amaçlı yapacağımız araştırma sorusunu hazırlamaktı. Günlük hayatla ilişkili bir soru hazırlamak bizim gerçekten bayağı zamanımızı aldı.” OG1</li> </ul>



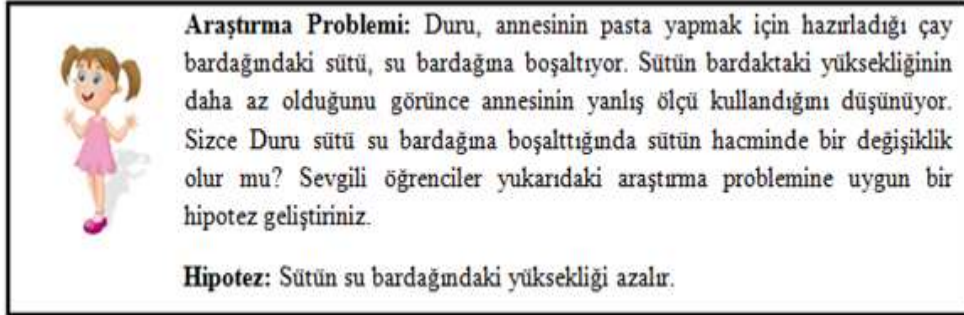
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Yönlendirme sorusunda çok takıldık. Hani konuyla ilgili her öğrencinin görmüş olduğu bilebileceği örnekler bulmakta sıkıntı yaşadık açıkçası.”OG5</li> </ul>
✓ Araştırma problemi hazırlamada zorlanma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Araştırma sorusunu çocuğun günlük yaşamından yola çıkarak çevresinde gördüklerini uygulamaya götürecektir şekilde hazırlamamız gerekiyordu. Yönlendirme sorumuzu hazırlarken de bu yüzden zorlandık” OG3</li> <li>• “.....sadece en çok zorladığımız konu araştırma problemi, sorusuydu. Bizim kazanımımız 4. sınıf kazanımıydı. Onların seviyesine uygun bir soru üretmekte zorlandık bayağı.”OG4</li> </ul>
✓ Değişkenleri belirleyememe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “ değişkenlere neye göre bağlı neye göre kontrol diyoruz anlamakta zorlandık açıkçası sonradan oturdu kafamızda”OG4</li> <li>• “..... değişkenleri anlamakta çok zorlandım aslında hepimiz öyle. Hangisi bağımlı hangisi bağımsız oluyor ilk zamanlar hiç anlamıyordum. Sonraki deneylerde anlayabildim” G2</li> </ul>
✓ Deney amacını doğru belirtememe	<p>“deneyin amaç cümlesinde deney sonucunu veren ifade kullandık. Olmamıştı. Ama daha örtük ifadeler kullanmamız gerektiğini”OG5</p>
✓ Geçerli hipotez oluşturamama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “deneyin sorusuna yönelik hipotez oluşturmakta güçlük çektik”OG3</li> </ul>
✓ BSB’ ye uygun deney amacı belirleyeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “deneyin amaç cümlesini yazarken bildiğimiz deneylerin amaçları gibi yazdık. Yani ispat deneylerinde olduğu gibi. Aslında açık uçlu olarak düzenlememiz gerekirdi”OG2</li> </ul>
✓ Deneye uygun malzeme seçme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deney malzemelerinin seçiminde zorlandık öğrenci seviyesine uygun deney malzemeleri bulmamız gerekiyordu.”OG1</li> </ul>
✓ Deneyden elde edilen verilerden sonuç çıkaramama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “.. hani deney sonunda tartışma bölümü vardı ya orda deney verilerini söyledik sadece aslında bizim sonuç çıkarmamız gerekiyordu. Yani veriyi yorumlayamadı bizim grup”OG1</li> <li>• “deney verileri ile sonuç çıkarma arasındaki farkı anlayana kadar bayağı geçti. ama sonunda anladık”OG3</li> <li>• “ ..... Deneyden elde edilen verileri ve gözlemleri deney sonucu olarak ifade ettik ilk zamanlarda. Sonradan o gözlemlerden çıkarmamız gereken bir sonuç olması gerektiğini fark ettik sizin de uyarılarınızla. Ve artık öyle cevap vermeye başladık. OG4</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
| ✓ Deneyin uygulamasında oluşabilecek güvenlik riskleri                         | • “... Yapacağımız deney öğrenciler için tehlikeli olabilirdi riskliydi yani o yüzden tedirgin olduk açıkçası. Öğrencileri koordine etmekte biraz zorlandık”OG4  |
| ✓ Üst düzey düşünme becerilerini yoklayan değerlendirme soruları hazırlayamama | • “...hep alışmışız test sorularına bu bölümde öyle sorular hazırladık. Açıkçası sizin beklediğiniz gibi sorular hazırlayamadık”OG2<br>• “gerçekten değerlendirme sorularını hazırlarken çok zorlandık.OG3 |

OG1: Odak grup 1; OG2: Odak grup 2; OG1: Odak grup 3; OG4: Odak grup 4;OG5: Odak grup

Öğretmen adaylarının BSB'ye dayalı deney tasarımı aşamasında sorgulamaya yönlendirici soru ve araştırma problemi hazırlamada zorlandıkları belirlenmiştir. Uygulama sürecinde ise yönlendirici soruyu yönelttikten sonra cevabını kendilerinin verdikleri gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının deneyin amacını yazarken çoğunlukla tümden gelim yaklaşımına dayalı kapalı uçlu deneyler için uygun amaç cümleleri yazdıkları tespit edilmiştir. Uygulama sürecinde de öğretmen adaylarının bazılarının deneyin amacını belirtmeden deneye geçtikleri gözlenmiştir. Bu durum bazı görüşmelerde de belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının geçerli hipotezler geliştiremedikleri tespit edilmiştir. Bir başka deyişle test edilebilir nitelikte hipotezler öne sürememişlerdir. Geliştirilen hipotezlerle ilgili dikkat çeken bir diğer önemli husus; öne sürülen hipotezlerin araştırma sorusuna yönelik olmamasıdır. Aşağıda Şekil 1' de öğretmen adaylarından birinin öne sürdüğü geçersiz bir hipotez örneği sunulmuştur.



**Şekil 1.** Sınıf öğretmeni adaylarından birinin öne sürdüğü geçersiz bir hipotez örneği

Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirlemede zorlandıkları gözlenmiştir. Bununla birlikte bağımlı değişken ile bağımsız değişkeni birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir. İlk uygulamalarda öğretmen adaylarının deney sonucunda ulaşılan gözlem sonuçlarını deney sonucu olarak ifade ettikleri gözlenmiştir. Elde edilen gözlem sonucunu yorumlama veya yorumlatma gibi herhangi bir yönlendirmelerinin olmadığı dikkat çekmektedir. Odak grup görüşmesinde de öğretmen adaylarının bu bölümü ilk zamanlar tam olarak yapamadıklarını daha sonra ise bu becerilerinin geliştiğini ifade ettikleri görülmektedir.

Bununla birlikte deney föyünde değerlendirme bölümünü çoğunlukla deneyden elde ettikleri gözlem sonuçlarını yoklayan sorulardan oluşturdukları göze çarpmaktadır. Çoğu öğretmen adayının bu bölümdeki soruları oldukça yüzeysel hazırladıkları (Bloom'un taksonomisine göre; bilgi veya kavrama seviyesinde) gözlemlenmiştir. Ancak uygulamalardan sonra daha üst düzey düşünme becerilerini yoklayan, günlük hayatla ilişkili sorular hazırladıkları belirlenmiştir.

#### 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amaçlarından biri BSB yaklaşımının kavratılması amacıyla geliştirilmiş bir mesleki eğitim programının sınıf öğretmeni adaylarının BSB yaklaşımına dayalı deney tasarlama/uygulama

becerileri üzerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda eğitim öncesi ve eğitim sonrasında öğretmen adaylarına dağıtılan 4. sınıf fen kazanımlarına yönelik BSB'ye dayalı deney tasarımları istenmiştir ve tasarladıkları deneyler derecelendirme ölçeği aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Öğretmen adaylarının eğitim öncesi ve sonrası puanlarına bakıldığında bilimsel süreç becerilerini geliştirdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim öncesinde BSB yaklaşımı hakkında genel fikir sahibi olmalarına rağmen bu yaklaşımın bir laboratuvar ortamında nasıl kullanılacağı ile ilgili teorik bilgiye sahip olmamasından dolayı eğitim öncesi deney tasarımlarında bu becerileri sergileyememeleri doğal karşılanabilir. Eğitim sürecinde öğretmen adaylarına BSB'ye dayalı deney tasarımının nasıl yapılacağı konusunda teorik bilgilerin verilmesi, BSB'ye dayalı örnek deneylerin öğretmen adaylarıyla paylaşılması ve bu konuda öğretim üyesi rehberliğinde sınıfça örnek uygulamalar yapılması öğretmen adaylarının BSB'ye yönelik deney tasarlama becerilerini arttırmış olabilir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının eğitim sonrası BSB'ye dayalı deney tasarımlarında araştırmacının onlara mentorluk yapmasının da bu sonuca katkısı olabilir (Cotton, 2008). Bu sonuç; LaçınŞimşek' in de (2010) önerdiği gibi, öğretmen adaylarının BSB laboratuvar yaklaşımını teorik olarak kavramalarına ve bu becerileri pratiğe dökmelerine ve geliştirmelerine fırsat verildiğinde olumlu sonuçlar alınabileceğinin somut ve açık bir göstergesidir diyebiliriz. Bu nedenle öğretim üyelerinin sınıf öğretmeni adaylarına BSB dışında diğer laboratuvar yaklaşımları (Araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımı vb) için benzer içerikli eğitimler düzenlemeleri, uygulamaları ve sonuçları değerlendirmeleri çalışma kapsamında önerilebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının deney amacını yazarken çoğunlukla tümünden gelim yaklaşımına dayalı kapalı uçlu deneyler için uygun amaç cümleleri yazdıkları belirlenmiştir. Bu sonuç öğretmen adaylarının odak görüşmelerinde de ifade ettikleri gibi öğrenim yaşantıları sürecinde tümünden gelim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemlerine daha fazla aşına olmalarından kaynaklanabilir.

Çalışmada elde edilen sonuçlardan biri de sınıf öğretmeni adaylarının tasarım ve uygulama aşamalarında geçerli hipotezler geliştirememeleri ve hipotez oluştururken zorlanmalarıdır. Benzer şekilde değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma konularında da sorun yaşadıkları görülmektedir. Bir diğer ifadeyle öğretmen adayları BSB' nin süreçsel becerileri konusunda problem yaşamaktadır. Bu sonuç Aktaş ve Ceylan (2016), Karapınar ve ŞaşmazÖren (2015), Aydoğdu ve Buldur (2013), Saka (2012) ve LaçınŞimşek (2010)'nu çalışma sonuçlarıyla uyumlu olmakla birlikte Benzer ve diğerleri (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonuçları çelişmektedir. Bu durumun sebeplerinden biri öğretmen adaylarının da ifade ettikleri gibi BSB'ye dayalı bir deney tasarımı ve uygulamasını ilk defa bir deneyim yaşamaları olabilir. Bunun yanı sıra Muşlu- Kaygısız ve diğerlerinin (2017) ifade ettikleri gibi öğretmen adaylarının daha henüz bilimsel araştırma yöntemleri dersini almamalarından da kaynaklanabilir. Bu nedenle özellikle eğitim sürecinde bu beceriler (hipotez oluşturma, değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma vb) üzerinde daha ayrıntılı olarak durulup bu becerilerle ilgili daha fazla uygulama yapılması önerilmektedir.

### Kaynakça

- Akben, N. (2015). Fen ve Teknoloji Ders Etkinliklerindeki Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Sorgulama Yöntemiyle Geliştirilmesi, *Education and Science*, 40(179), 111-132.
- Akben, N. ve Köseoğlu, F. (2015). Laboratuvar Uygulamalarında Sorgulayıcı Araştırma ve 5E Modeli: Sınıf Öğretmeni Adayları İçin Geliştirilen Mesleki Gelişim Programı. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 48(1), 161-197.
- Aktaş, İ. ve Ceylan, E. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi ve Akademik Başarıyla İlişki Düzeyinin İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33),123-136.
- Arslan, A. (2013). *Araştırma-Sorgulama ve Model Tabanlı Araştırma -Sorgulama Ortamlarında Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin ve Kavramsal Değişim Süreçlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Aydoğdu, B. ve Buldur, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 6(4), 520-534.
- Benzer, E., Muşlu Kaygısız, G. ve Uçar, F. M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Deney Tasarımlarının Değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 467-483.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Burke, S. A. (1996). Teacher preferences for teaching problem solving and science process skills. M.S. dissertation, Texas Woman's University, United States.
- Cotton, K. (2008). Classroom Questioning, <http://www.learner.org/workshops/socialstudies/pdf/session6/6.ClassroomQuestioning.pdf> adresinden 20.09.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Chiappetta, E. L. ve Koballa, T. R. (2002). *Science education in the middle and secondary schools (5th edn.)*, Upper Saddle River. NJ: Merrill Prentice Hall.
- Çelik, P. (2013). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Downing, J. E. ve Filer, J. D. (1999). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Güler, B. (2013). *Karma Öğrenme Yönteminin İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarına ve Özdüzenleme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güngör, S. N. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yöntemiyle Biyolojik Konu ve Kavramların Öğretiminin Başarı, Kalıcılık ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Karapınar, A. (2016). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulama Becerileri ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Karapınar, A. ve Şaşmaz-Ören, F. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Belirlenerek Cinsiyet Ve Sınıf Düzeyi Bakımından İncelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 368-385.
- Karatekin, P. ve Öztürk, M. (2012). Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Laboratuvarında TGA Tekniğiyle İşlenmiş "Hücre Ve Dokular" Ünitesinin Öğrencilerin Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1-2), 111-136.
- Karışan, D., Bilican, K. ve Şenler, B. (2016). Yansıtıcı Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIII(1), 123-145
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kırıktaş, H. (2014). *Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretim Yönteminin Fen Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Biyoloji Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Laçın - Şimşek, C. (2010). Classroom Teacher Candidates' Sufficiency of Analyzing the Experiments in Primary School Science and Technology Textbooks' in Terms of Scientific Process Skills. *Elementary Education Online*, 9(2), 433-445.

- Norton, L. S. (2009). *Action Research In Teaching And Learning: A Practical Guide To Conducting Pedagogical Action Research In Universities*. New York: Routledge
- Özdemir, M. ve Kaptan, F. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 62-75.
- Saka A. (2012). Öğretmen Adaylarının Nedensel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Temmuz, Niğde.
- Şen, C. ve Sezen Vekli, G. (2016). The Impact of Inquiry Based Instruction on Science Process Skills and Self-efficacy Perceptions of Pre-service Science Teachers at a University Level Biology Laboratory. *Universal Journal of Educational Research*, 4(3), 603-612.
- Şimşir, N. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Kimya-II Laboratuvar Dersi Etkinliklerinin Yapılandırıcı Laboratuvar Yaklaşımına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Olarak Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Usta - Gezer, S. (2014). *Yansıtıcı Sorgulamaya Dayalı Genel Biyoloji Laboratuvarı Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algıları, Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uzun, F. (2013). *Bağlam Temelli Yaklaşım Dayalı Genel Fizik-I Laboratuvar Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Motivasyonlarına ve Hatırlamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yayla, R. G. ve Hançer, H. (2011). Fen Bilgisi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Kazanımlarına Yönelik Öğretmenler Tarafından Yapılan Çalışmalar. *II. International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 Nisan, Antalya.
- Yıldırım, M., Çalık, M. ve Özmen, H. (2016). A Meta-Synthesis of Turkish Studies in Science Process Skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(14), 6518-6539.

## Extended Summary

One of the aim of this study is to examine the effects of a vocational education program developed for teaching laboratory approach based on scientific process skills (SPS) on experiment design skills of class teacher candidates. The other aim is to determine class teacher candidates' skills to design and carry out an experiment based on SPS.

In this study which was carried out with pedagogical action research method, class teacher candidates designed 4th grade science experiments according to SPS approach and carried out these experiments in the course. 56 class teacher candidates took part in this study, which was carried out in Science and Technology Laboratory Practices I course. Data for the study was collected via document analysis (the experiment flyers), semi-structured lesson observation and via focus group discussions with 12 teacher candidates.

The researcher developed a rubric to assess teacher candidates' skills to design experiment based on SPS approach. The scores obtained from the rubric were statistically analyzed in SPSS 17. The field notes taken during lesson observation using the semi-structured lesson observation form and focused group discussions were analyzed using descriptive analysis method.

When the scores teacher candidates had before and after training, it was seen that scientific process skills improved. Although teacher candidates had sort of general idea about SPS approach, they did not have theoretical knowledge about how to carry out this approach in a laboratory environment. Therefore, it is quite natural that they could not exhibit these skills before training. During the education process, teacher candidates were given theoretical knowledge about how to design experiments based on SPS, the lecturer cited examples of experiments based on SPS and sample experiments were conducted under the guidance of the lecturer could have increased teacher candidates' skills to design experiments based on SPS. However, this improvement in teacher candidates' scores can also be attributed to the mentorship the researcher provided to the teacher candidates with their SPS based experiment designs after the training. Yet, it was determined that the teacher candidates had problems in design stage, in preparing inquisitive questions, in determining the research problem and the aim of the experiment. Therefore, it is recommended that these skills (hypothesizing, determining variable and making deductions etc.) be studied in more detail and more practice be done on these skills in the education process.