

## Proje Tabanlı Öğretimin Fen Laboratuvarı Dersinde Kullanımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi\*

Evaluating the Use of Project Based Teaching on the Science Laboratory Course According to the Views of the Classroom Teacher Candidates

Gamze Karaer\*\*

Ersin Karademir\*\*\*

Özden Tezel\*\*\*\*

### To cite this article/ Atıf için:

Karaer, G., Karademir, E. ve Tezel, Ö. (2020). Proje tabanlı öğretimin fen laboratuvarı dersinde kullanımının sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 8(1), 73-95. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.8c.1s.4m

**Öz.** Bu çalışmanın amacı, “Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ)” uygulamalarının fen laboratuvarı dersine etkisinin sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılarak 36 öğretmen adayına fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları II dersi kapsamında proje tabanlı öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme Formu” kullanılmıştır. Görüşme formu öğrencilere uygulamadan önce ve uygulamadan sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre, PTÖ yöntemi sayesinde fen laboratuvar uygulamalarının zenginleştiği ve öğretmen adaylarının proje yapım aşamalarını öğrendikleri belirtilmiştir. Bu sonuca bağlı olarak, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları lisans dersleri haricinde diğer fen bilimleri ya da öğretimi ile ilgili dersleri proje tabanlı öğretim yaklaşımı ile planlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen laboratuvarı, proje tabanlı öğretim, sınıf öğretmeni adayları

**Abstract.** This study is to aim that evaluating of the project based instruction (PBI) activities effects on science laboratory course depending on the pre-service classroom teachers’ opinions. This study was designed with the case study and 36 pre-service classroom teachers participated. The data was collected via “interview form towards science laboratory applications” Interviews were carried out two times before and after instruction. Qualitative data were analyzed by content analysis. Findings indicated that depending on pre-service classroom teachers’ opinions PBI teaching method enriched science laboratory activities and increased their science laboratory attitudes and self-efficacy beliefs. Throughout the process, pre-service teachers learned how the project based instruction process conducted and their teaching strategies. Depending on these results, science-teaching process apart from science laboratory activities can be enriched by PBI method.

**Keywords:** Science laboratory, project based instruction, pre-service primary school teachers

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 27.10.2018

Düzeltilme Tarihi: 09.01.2020

Kabul Tarihi: 14.01.2020

\* Bu çalışmanın kısa özeti; 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 28-30 Eylül 2016, Trabzon’da sunulmuştur. Bu çalışma ESOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) komisyonu tarafından 2016/21A104 nolu proje tarafından desteklenmiş olup 1.nolu yazarın; 2.3.nolu yazarların danışmanlığında yürüttüğü tez çalışmasından üretilmiştir.

\*\* Sorumlu Yazar / Correspondence: Hakkâri Üniversitesi, Türkiye, e-mail: [gamzekaraer@hakkari.edu.tr](mailto:gamzekaraer@hakkari.edu.tr) ORCID: 0000-0002-0389-3938

\*\*\* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye, e-mail: [eekarademir@gmail.com](mailto:eekarademir@gmail.com) ORCID: 0000-0002-8519-622X

\*\*\*\* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye, E-posta: [ozden.tezel@gmail.com](mailto:ozden.tezel@gmail.com) ORCID: 0000-0002-9930-7058

## Giriş

Fen bilimleri etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen bilimleri eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu önemden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabasıdadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006; MEB, 2017; MEB, 2018). Öğrencilere sunulan fen bilimleri öğretimi sayesinde, doğayı anlamlandırma, fen kavramlarını anlama, anlaşılabilir fen kavramlarının günlük hayata uygulanması ve bilimsel sorgulama becerilerinin kazanılması sağlanmaktadır (National Research Council [NRC], 2000). Fen bilimleri öğretimi ile hedeflenen amaçların gerçekleştirilebilmesi, soyut ve karmaşık olan fen kavramlarının anlaşılabilirliğinin artırılması ve etkili yöntem ve tekniklerin kullanılması ile mümkün olacağına inanılmaktadır ((Aydeniz, Cihak, Graham ve Retinger, 2012; Helman, Calhoon ve Kern, 2014). Bu yüzden 2004 ve 2013’de değişikliğe uğrayan fen bilimleri dersi öğretim programı, öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırabilecekleri ortam ve etkinliklerin tasarlanmasını amaçlamaktadır. Yapılandırmacılığa göre derslerde öğrencilerin etkin, öğretmenin ise rehber olduğu öğrenme ortamları alternatif öğretim yaklaşımları ile zenginleştirilebilir (MEB, 2013). Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında probleme dayalı, proje tabanlı, işbirliğine dayalı ve argümantasyon temelli alternatif öğretim yöntemlerinin kullanılması öngörülmektedir (MEB, 2017, 2018). Proje tabanlı öğretim (PTÖ) yöntemi de bahsedilen alternatif öğretim yöntemleri arasında yer alarak öğrencilerin problemleri aktif katılımıla çözmelerini sağlamaktadır (Doppelt, 2003; Krajcik, Blumenfeld, Marx ve Soloway, 1994). PTÖ öğrencilerin araştırma, problem çözme, öğrendiklerini kullanarak üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayan ve gerçek yaşama benzeyen işler üzerinde özgürce ürünler ortaya koyabildikleri bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Açıkgöz, 2009). PTÖ yöntemi ile öğrenciler; yaşamsal becerilerini (bir toplantı yönetmek, bir bütçe hazırlamak, bir plân yapmak vb.), öz-yeterlilik inançlarını, teknolojiyi kullanma becerilerini, bilişsel süreç becerilerini (karar vermek, eleştirel düşünmek, problem çözme), öz-denetim becerilerini (hedefler oluşturmak, işlemleri organize etmek, zaman yönetimi), öğrenmeye ilgilerini arttırabilirler (Korkmaz ve Kaptan, 2002) PTÖ yöntemi öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek problemleri soru sorarak, fikir yürüterek, gözlem yaparak, tahminde bulunarak, deney yaparak, veri toplayıp analiz ederek çözmelerini sağlamaktadır (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial ve Palincsar, 1991; Westwood, 2006). Fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımları sayesinde öğrenciler, öğretim sürecinde aktif rol almaktadırlar. Alanyazın incelendiğinde, fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiği genellikle, geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırılarak araştırılmıştır (Aydoğdu, 2013; Çınar ve İlik, 2007; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007; Korkmaz ve Kaptan, 2002). Fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiğini konu alan çalışmaların çoğunda; alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiği, geleneksel öğretim etkinlikleri ile deneysel çalışma yoluyla karşılaştırılarak bulunmuştur (Demirel ve Turan, 2010). Benzer şekilde fen bilimleri öğretiminde iki alternatif öğretim yaklaşımının etkililiği birbiri ile kıyaslanarak incelenmiştir. Örneğin; probleme dayalı öğrenme ile proje tabanlı öğrenme (Yıldırım, 2011), argümantasyon temelli öğrenme, laboratuvar temelli öğrenme ve problem temelli öğrenme yöntemleri kendi aralarında kıyaslanarak etkililikleri incelenmiştir (Aydın, 2013; Tüysüz, Demirel ve Yıldırım, 2013) Son yıllarda fen bilimleri öğretiminde alternatif öğrenme ve öğretim yaklaşımlarının etkililiğinin araştırıldığı çalışmalar çoğunlukla; fen bilimleri öğretmenlerine, fen bilimleri öğretmeni adaylarına, fizik, kimya, biyoloji öğretmeni adaylarına ve ilköğretim öğrencilerine uygulanmıştır (Acar, 2011; Aksoy ve Doymuş, 2011; Balcı ve

Yenice, 2016; Frank ve Barzilai, 2004; Karaçalı, 2011; Suzuki, Yamaguchi ve Hokayem, 2015; Venvill ve Dawson, 2010; Yeh ve She, 2010). Hâlbuki 2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan değişiklikle; fen bilimleri derslerinin ilkökul üçüncü sınıftan itibaren uygulanmaya başlanması, fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının yakından takip edilmesini, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adayları açısından da gerekli kılmıştır. Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkahya ve Erkan'a (2016) göre, 2010 ve 2015 yılları arasında fen öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarının düşük olduğu belirtilmiştir. Belirtilen araştırmaya paralel olarak bazı çalışmalarda sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının; fen bilimleri öğretimine ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, tutum, beceri ve öz-yeterlilik konusunda eksikliklerinin olduğu belirtilmektedir (Gömleksiz, Kan ve Biçer, 2010; Küçük, Altun ve Paliç, 2013; Şimşek, 2010; Yeşilyurt, 2013). Söz konusu çalışmalarda, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının; fen bilimleri öğretimi ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, beceri, tutum ve öz yeterlilik inançlarını geliştirici yönde çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının, sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulamalı olarak öğretilmesi, onların fen bilimleri öğretimine ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, beceri, tutum ve öz-yeterlilik inançlarını geliştirecektir. Böylece öğretmenliğe başladıklarında yetiştirdikleri öğrencilerin; fen bilimlerine ilgi duymasına, meslek olarak fen bilimlerine ilişkin bir meslek seçmesine, ülkenin bilimsel ve teknolojik olarak kalkınmasına katkı sağlayacaktır (Yıldırım, 2011). Bu sebeple, fen bilimleri öğretiminde kullanılan öğrenciyi merkeze alan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiğinin araştırılmasında, sınıf öğretmeni adaylarına yönelik çalışmalar yapmak, onların fen bilimlerine yönelik bakış açılarını olumlu yönde etkileyebilir. İlgili alanyazın incelemesi sonucunda; fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiğinin araştırılmasında, genellikle deneysel çalışmaların kullanıldığı ve fen bilgisi öğretmen adayları ve ilkökul öğrencileri üzerinde yöntemlerin etkililiğinin araştırıldığı görülmektedir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Gürlen, 2011; Güven, 2011; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Tosun ve Taşkesengil, 2012). Alanyazında yer alan deneysel araştırmalara alternatif olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılarak PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarındaki etkililiği sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde meydana gelen değişikliğe göre ortaya koyulabilir. Çünkü farklı durumlarda etkililiği araştırılmış bir kuram ya da öğretim yöntemi varsa durum çalışmalarından bütüncül tek durum deseni ile bu durumun teyit edilmesi ya da çürütülmesi yapılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2015). Buradan hareketle, fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarından olan PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında da kullanılabilen etkili bir yöntem olduğu durumunun sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri alınarak belirlenmesi için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının kullanılacak olması bu çalışmanın önemini arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II (FTLU-II) dersi kapsamında yapacakları uygulamaların PTÖ yöntemine uygun etkinliklerle yürütülmesi sonucunda, fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinde meydana gelen değişikliği belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen araştırma sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır.

- FBLU-II dersi kapsamında yapılan PTÖ uygulamasının ilk ve son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri arasında nasıl değişim görülmektedir?

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılabilen etkili bir öğretim yöntemi olduğu durumu ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. PTÖ yönteminin fen bilimleri derslerinde kullanılan etkili bir öğretim yöntemi olduğu fen bilimleri öğretmenleri, fen bilimleri öğretmen adayları, ilkokul ve ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan deneysel çalışmalarla doğrulanmıştır. Bu çalışmada PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılabilen etkili bir öğretim yöntemi olduğu durumu sınıf öğretmeni adaylarının uygulamanın ilk ve son haftalarında görüşlerinde meydana gelen değişimler incelenerek ortaya koyulmuştur. Belirtilen durum, durum çalışması desenlerinden “bütüncül tek durum deseni” kullanılarak ortaya koyulmuştur. Bütüncül tek durum deseni Yıldırım ve Şimşek (2015) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: “tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program, bir yöntem) olduğu durumlarda üç şekilde kullanılmaktadır. İlk olarak eğer ortamda iyi formüle edilmiş bir kuram ya da yöntem varsa bunun teyit edilmesinde ya da çürütülmesinde kullanılabilir. İkinci olarak genel standartlara uymayan aşırı, aykırı veya kendine özgü durumların çalışılmasında bütüncül tek durum deseni kullanılabilir. Son olarak, daha önce hiç kimsenin çalışmadığı veya ulaşamadığı durumlarda bütüncül tek durum deseni kullanılabilir. Böyle durumların çalışılması, daha sonraki araştırmacılar için daha önce bilinmeyen belirli bir konunun su yüzüne çıkması ve daha sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması ya da yol göstermesi açısından önemlidir” (s. 326). Bu çalışma kapsamında, PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılabilen etkili bir öğretim yöntemi olduğu durumu sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri doğrultusunda incelenmesi, bütüncül tek durum deseninin farklı ortamlarda etkililiği araştırılmış bir öğretim yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmeni adayları açısından da teyit edilmesini sağlayacaktır. PTÖ yönteminin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri açısından etkililiği araştırılacağı için analiz birimi olarak “sınıf öğretmeni adayları” belirlenmiştir. Bu doğrultuda, sınıf öğretmeni adaylarının uygulamanın ilk ve son haftalarında görüşlerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme (FLUYG) formu kullanılmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İç Anadolu bölgesinde yer alan orta büyüklükte bir devlet üniversitesinin Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören 36 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II (FTLU-II) dersi kapsamında öğretmen adaylarıyla PTÖ etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırır. Çünkü bu yöntemde araştırmacı, yakın ve erişilmesi kolay olan durumu seçmektedir (Yıldırım ve

Şimşek, 2013). Çalışma grubunda yer alan sınıf öğretmeni adaylarının özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.**

*Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Özellikleri*

	<i>Mevcut</i>	<i>Kız</i>	<i>%</i>	<i>Erkek</i>	<i>%</i>
<i>Grup</i>	36	29	80,6	7	19,4

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu, araştırmacılar tarafından uzman görüşleri alınarak hazırlanan Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme (FLUYG) formudur. Bu form, sınıf öğretmeni adaylarına FTLU-II dersi kapsamında uygulama sürecinin ilk ve son haftalarında uygulanarak fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin ne ölçüde değiştiğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

### **FLUYG Formu**

Araştırmacılar tarafından oluşturulan FLUYG formu sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin, uygulamanın ilk ve son haftasında nasıl değiştiğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Görüşme formu yarı yapılandırılmış görüşme formu şeklinde tasarlanmıştır. Görüşme formunun düzenlenmesinde fen bilimleri eğitiminde uzman üç öğretim üyesinin, iki sınıf öğretmenin ve bir Türkçe öğretmenin uzman görüşleri alınmıştır. Görüşme formunda yedi adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Rubin’e (1983) göre (aktaran Gürdoğan Bayır, Göz ve Bozkurt, 2014) görüşmeler sabit format anket görüşmesi, açık uçlu anket görüşmesi, açık uçlu duyarlaştırıcı görüşme ve açık uçlu yoğunlaştırılmış görüşme olarak dört şekilde yapılmaktadır. Açık uçlu anket görüşmesinde bir dizi standart soru seti bulunmaktadır ve görüşülen birey bu sorulara istediği biçimde ve öznel olarak yanıt vermekte serbesttir. Bu çalışma kapsamında açık uçlu sorulardan oluşan form öğretmen adaylarına uygulamanın ilk ve son haftasında FTLU-II dersinin ilk saatinde dağıtılmış ve yaklaşık 45 dakika süre verilerek öğretmen adaylarından formu doldurmaları istenmiştir.

### **Veri Toplama Süreci**

Uygulama toplamda sekiz hafta sürmüştür. FTLU-II dersi kapsamında yapılması gereken deneyler PTÖ yaklaşımı ile yürütülmüştür. Çalışmada PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında FLUYG formu kullanılmıştır. Uygulama süreci ve süreçte kullanılan etkinlikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.**

*Uygulama Süreci*

Haftalar	Etkinlikler	Deneyler
Hafta 1	FLUYG PTÖ hakkında sunu Proje gruplarının belirlenmesi Proje konularının dağıtılması Proje formlarının dağıtılması	
Hafta 2	<b>Proje Teması I:</b> Maddeleri Ayırma Yöntemleri (Giriş uygulaması I)	Kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma Mıknatısın büyümesi Buharlaştırma ile ayırma
Hafta 3	<b>Proje Teması II:</b> Atık su arıtımı (Giriş uygulaması II)	Su arıtım basamakları
Hafta 4	<b>Proje Teması III:</b> Sabun Üretimi	Sabun eldesi
Hafta 5	<b>Proje Teması IV:</b> Tepkimeler	Yangın söndürücü
Hafta 6	<b>Proje Teması V:</b> Tepkimeler	Volkan deneyi Mayalanma Kola-mentos
Hafta 7	<b>Proje Teması VI:</b> Asit mi Baz mı?	Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması
Hafta 8	Proje raporlarının teslimi FLUYG	

FLUYG: Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme

PTÖ: Proje Tabanlı Öğretim

**İşlem Basamakları**

PTÖ uygulamaları başlamadan önce FLUYG formu kullanılarak öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır (birinci hafta). Proje konuları “ Maddeleri Ayırma Yöntemleri, Atık Suların Arıtımı, Sabun Üretimi, Tepkimeler ve Asit mi Baz mı?” temaları çerçevesinde hazırlanarak öğretmen adaylarına birinci hafta dağıtılmıştır. Uygulamalara başlamadan önce (birinci hafta) PTÖ yöntemi hakkında öğretmen adaylarına tanıtım sunusu yapılmıştır. Öğretmen adayları altışar kişilik gruplara ayrılmış ve her grup kendi grup temsilcisini belirlemiştir. Grupların oluşturulması öğretmen adaylarının tercihinin bırakılmıştır (birinci hafta). Gruplar kendi aralarında görev dağılımı yapmışlardır (birinci hafta). Gruplara her bir projenin oluşturulmasında kullanacakları proje formları dağıtılmıştır (birinci hafta). Bu formlar; “proje açıklama formu”, “proje izleme formu”, “proje ekibi ve iş bölümü formu”, “projeyi plânlama aşamasında yararlandığımız kaynaklar formu”, “haftalık grup proje değerlendirme formu (Güven, 2011)” dur. Belirlenen altı tema altında yürütülecek olan on deney, altı haftalık bir sürece yayılarak yapılmıştır. Gruplardan, belirlenen altı tema altında yer alan deney konularını içeren proje konularını haftalık olarak geliştirmeleri istenmiştir. FTLU-II dersinin ilk saati proje konularının geliştirilmesine, ikinci saati ise yapılacak deneylere ayrılmıştır. Gruplardan FTLU-II dersinin ilk saatinde haftalık olarak dağıtılan proje konuları formunun içinde yer alan örnek problem durumlarından yararlanarak kendi projelerini geliştirmeleri istenmiştir. Gruplar yaptıkları projelerin taslaklarını haftalık olarak dersin ilk saatinde sunmuşlardır. Dersin öğretim üyesi tarafından projeler değerlendirilmiştir. Böylece her hafta proje sunumları ve değerlendirilmeleri yapılmıştır. İkinci ders saatinde ise bir sonraki hafta yapılması istenen projenin deneyleri gerçekleştirilmiştir. Her hafta dersin ilk saatinde projeler hakkında gruplara bilgiler verilerek

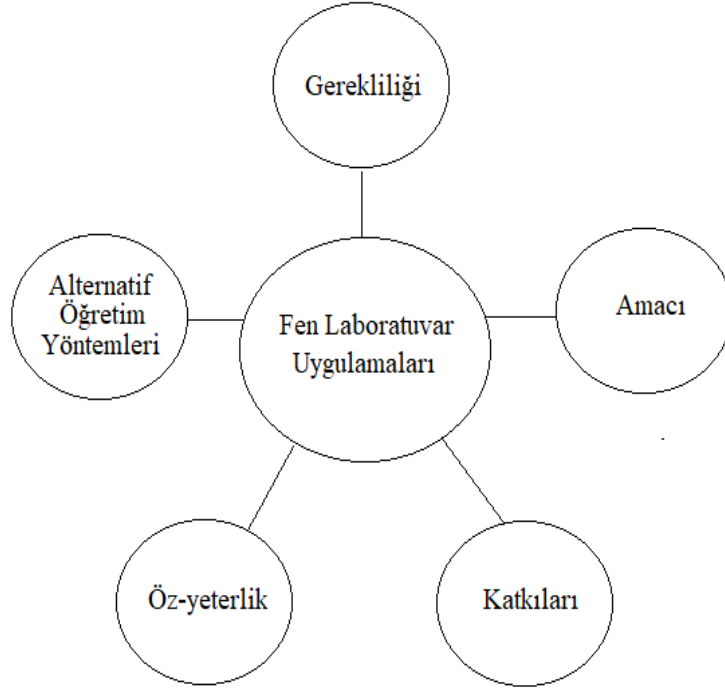
proje konuları hakkında kaynaklar ve kaynak kişilerle ilgili bilgiler verilmiştir. Her bir projenin eksik yönleri sınıfça tartışılarak, eksikliklerin tamamlanması için yapılması gerekenler belirlenmiştir. Projelerin eksiklerinin tamamlanması amacıyla, proje raporlarının son hâli haftalık olarak toplanmamıştır. Grupların süreç içinde projelerini daha da geliştirmesine fırsat vermek amacıyla; proje raporları uygulamaların bitimindeki sekizinci haftada teslim alınmıştır. Uygulamanın son haftasında proje raporları teslim alınmış ve FLUYG formu kullanılarak öğretmen adaylarının görüşleri tekrar alınmıştır (Karaer, 2016).

### Veri Analizi

Araştırmada nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: “İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve içeriklere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucunda keşfedilebilir. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir” (s.259). Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından analiz edilmiştir. Araştırmacılar lisansüstü öğrenimlerinde nitel araştırma yöntemleri dersini almış ve bu alanda çalışmalar yapmışlardır. Araştırmada toplanan veriler önce transkript edilmiştir. Transkript edilirken önce soru yazılmış, ardından o sorunun altına bütün öğretmen adaylarının verdiği cevaplar yazılmıştır. Birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiştir. Bu doğrultuda önce sorularla ulaşılmak istenen temalar belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen temalarla ilişkili olan öğretmen adaylarının görüşlerinin yoğunlaştığı alt temalar belirlenmiştir. Her bir alt temayı açıklayan benzer öğretmen adayı görüşleri ile de kodlar oluşturulmuştur. Belirlenen tema, alt tema ve kodlar okuyucunun anlayabileceği bir biçimde tablolar halinde düzenleyerek yorumlanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmanın verileri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan bu analizler sonucunda temalar, alt temalar ve kodlar karşılaştırılmış, görüş ayrılığına düşülen noktalar belirlenmiş, bunun üzerine gerekli tartışmalar yapılarak temalara, alt temalara ve kodlara son şekli verilmiştir.

### Bulgular ve Yorum

PTÖ yönteminin fen laboratuvar uygulamalarına etkisi, sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği, amaçları, katkıları, öz-yeterlilik ve alternatif öğretim yöntemleri alt temalarına ilişkin uygulamaların ilk ve son haftalarında elde edilen görüşler doğrultusunda belirlenmiştir. Belirlenen temalar Şekil 1’de verilmiştir.



**Şekil 1.** Fen laboratuvarına yönelik belirlenen temalar

### Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular

Fen laboratuvar uygulamalarının gerekliiği alt temasına ilişkin uygulamaların ilk ve son haftalarında elde edilen görüş farklılıkları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.**

#### *Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliğine İlişkin Bulgular*

İlk Hafta	Frekans (f)	Son Hafta	Frekans (f)
Uygulama	7	<b>Öğretmen açısından;</b>	
Kalıcı öğrenme	4	Kendini gerçekleştirme	4
Günlük hayata aktarabilme	6	Eğlenceli ders işleme	3
Kalıcı bilgi	6	Bilginin taze kalması	2
Öğretim gerekliiği	4	Uygulama	4
Bilgi ve beceri edinme	2		
Görerek öğrenme	2	<b>Öğrenci açısından;</b>	
Dersin amacına ulaşabilmesi	2	Merak uyandırma	2
		Uygulama	5
		Gözlem	1
		Başarı artması	1
		Beceri geliştirme	1
		Yaparak yaşayarak öğrenme	1
		<b>Teorik bilgi açısından;</b>	
		Kalıcılık	4
		Pekiştirme	1
		Günlük hayata aktarım	5



PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının, sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği yönündeki görüşlerine etkisi; PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda Tablo 3'te görülmektedir. PTÖ uygulamalarının ilk haftasında sınıf öğretmeni adayları fen laboratuvar uygulamalarını çoğunlukla; *“uygulama yapma, bilgileri günlük hayata aktarma ve kalıcı bilgi edinmek”* için gerekli görmektedirler. Ek olarak, *“dersin amacına ulaşması, kalıcı öğrenme, öğretim gerekliliği, bilgi-beceri edinme ve görerek öğrenme”* için gerekli görmektedirler. İki öğretmen adayı ise görüş belirtmemiştir. Uygulamaların son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri; *“öğretmen açısından, öğrenci açısından ve teorik bilgi açısından gereklidir”* şeklinde üç ana kod altında toplanmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre fen laboratuvar uygulamalarının çoğunlukla *“kendini geliştirme ve bol bol uygulama yaparak tecrübe kazanma* konusunda öğretmen açısından gerekliliğinden bahsedilmiştir. Ek olarak *“eğlenceli ders işlemek ve bilgilerini taze tutmak”* için öğretmen açısından gerekli olduğu belirtilmiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre öğrenci açısından en çok *“uygulama yaparak öğrenme sağladığı”* için fen laboratuvar uygulamaları gerekli görülmüştür. Ek olarak *“fen bilimlerine merak uyandırmak, gözlem yapmak, öğrenci başarısını arttırmak, beceri geliştirmek ve yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sağlamak”* için öğrenci açısından gerekli görülmüştür. Fen laboratuvar uygulamalarının teorik bilgi açısından gerekliliği incelendiğinde ise; *“bilgilerin kalıcılığını sağlamak, bilgileri pekiştirmek ve bilgileri günlük hayata aktarmak”* için gerekli görülmüştür. Uygulamanın son haftasında iki öğretmen adayı görüş bildirmemiştir. Bulgular doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının ilk ve son haftalarında fen laboratuvarına yönelik görüşlerden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında; sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvarının gerekliliği yönünde görüşlerinde farklılıklar ortaya çıkmış ve görüşlerinde olumlu yönde farklılaşma görülmüştür. Özellikle bir sınıf öğretmeni adayı uygulamaların ilk haftasında görüş belirtmezken, uygulamaların son haftasında teorik bilgileri pekiştirmek için fen laboratuvar uygulamalarının gerekli olduğunu belirtmiştir. Aşağıda iki sınıf öğretmeni adayının görüşleri verilmiştir.

*Görüş 1: “Laboratuvar eğitimi öğretmen ve öğrenci açısından gereklidir. Çünkü çocuklar gözlem yaparak, uygulama yaparak daha iyi öğrenir ve bilgilerini pekiştirirler. Laboratuvar dersi tamda bu yönde bir ders olduğu için gereklidir.”*

*Görüş 2: “Fen laboratuvar uygulamaları öğretmenin uygulayacağı yeni öğretim stratejileri ve yöntemleri açısından gereklidir. Bu sayede teorik bilgilerin kalıcı hale gelmesi sağlanır.”*

### **Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amacı Alt Temasına İlişkin Bulgular**

Fen laboratuvar uygulamalarının amaçları alt temasına ait bulgular; PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarının ilk ve son haftalarında sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinde meydana gelen farklılaşma Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.**

*Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amaçları Alt Temasına İlişkin Bulgular*

<b>İlk Hafta</b>	<b>Frekans (f)</b>	<b>Son Hafta</b>	<b>Frekans (f)</b>
Merak uyandırmak	4	<b>Doğayı/çevreyi anlamlandırmak</b>	11
Beceri kazandırmak	3	<b>Öğrenciyi aktif kılmak</b>	
Uygulama yapmak	4	Beceri kazandırmak	2
Günlük hayatla ilişki kurmak	8	Fen dersine karşı ilgiyi arttırmak	2
Fen okuryazarı bireyler	1	Gözlem yeteneklerini geliştirmek	2
Pratik yapmak	5	<b>Kalıcılık sağlamak</b>	2
Kalıcılık sağlamak	9	<b>Deney malzemelerini tanımak</b>	5
		Malzemeleri kullanabilme	
		Kullanılışlarını öğrenme	
		<b>Uygulama yapmak</b>	6
		Pratik	
		Pekiştirmek	
		<b>Eğlenerek ders işlemek</b>	4

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının amaçları yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda Tablo 4'te görülmektedir. PTÖ uygulamalarının ilk haftasında sınıf öğretmeni adaylarının birçoğu fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını; “*günlük hayatla ilişki kurmak, deney yapımında pratik kazanmak ve teorik bilgilerin kalıcılığını sağlamak*” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak; “*öğrencilerde fen bilimlerine yönelik merak uyandırmak, beceri kazandırmak ve uygulamalı öğretim yapma ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek*” olarak görüş belirtmişlerdir. İki öğretmen adayı ise görüş bildirmemiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının amaçları konusundaki görüşlerinde farklılaşmalar meydana gelmiştir. Uygulamaların son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri doğrultusunda “*doğayı/çevreyi anlamlandırmak, öğrenciyi aktif kılmak, kalıcılık sağlamak, deney malzemelerini tanımak, uygulama yapmak ve eğlenerek ders işlemek*” olmak üzere altı ana kod belirlenmiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının son haftasında öğretmen adaylarının çoğu fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını; “*doğayı/çevreyi anlamlandırmak*” olarak belirtmiştir. Birkaç sınıf öğretmeni adayı ise fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını; derslerde öğrenciyi aktif kılmak için “*beceri kazandırmak, fen dersine karşı ilgiyi arttırmak ve öğrencilerin gözlem yeteneklerini geliştirmek*” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak, “*bilgilerin kalıcılığını sağlama, deney malzemelerini tanıma ve kullanılışlarını öğrenme, uygulama yolu ile pratik kazanma ve bilgileri pekiştirme ve farklı öğretim yolları kullanarak öğretimi zenginleştirme*” olarak fen laboratuvar uygulamalarının amaçları belirtilmiştir. Uygulamaların son haftasında iki öğretmen adayı görüş belirtmemiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının ilk ve son haftalarında elde edilen kodlamalar doğrultusunda, sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerinde olumlu yönde bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Özellikle sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında yaptıkları deneyleri kullanarak, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere yönelik projeler geliştirmeleri, doğayı anlamlandırmalarına yardımcı olmuştur. PTÖ uygulamalarından önce fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını uygulamalı öğretim

yapmakve teorik bilgilerin kalıcılığını sağlamak olarak belirten iki sınıf öğretmeni adayı, uygulamalardan sonra görüşlerini şu şekilde belirtmişlerdir;

*Görüş 1: “Fen laboratuvar uygulamalarının amacı doğada olan şeyleri deney yaparak öğrencilere göstermek ve somut bilgi kazanmalarını sağlamaktır”.*

*Görüş 2: “Fen laboratuvar uygulamalarının amacı öğrencilerin günlük hayatta gördüğü doğal olayların, nasıl gerçekleştiğini nedenlerini uygulayarak görmelerini sağlamaktır”.*

### Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular

Fen laboratuvar uygulamalarının katkıları alt temasına ilişkin kodlamalar; PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarının ilk ve son haftalarında sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinde meydana gelen farklılaşma Tablo 5’te sunulmuştur. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının katkıları yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda görülmektedir. PTÖ uygulamalarının ilk haftasında sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri doğrultusunda fen laboratuvar uygulamalarının “fen öğretime ve bilime katkıları” olmak üzere iki ana kod elde edilmiştir.

**Tablo 5.**

*Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular*

İlk Hafta	Frekans (f)	Son Hafta	Frekans (f)
<b>Fen öğretiminde katkıları;</b>		<b>Fen öğretime katkıları;</b>	
Öğrenmeyi kalıcı hâle getirir	6	Yeni yöntemler ile fen öğretimi güçlenir	2
Farkındalık yaratma	2	Daha eğlenceli öğretim	2
Pratik sağlama	3	Teorik bilgilerin kalıcılığı	4
Görselleştirme	5	Fen öğretimi kolaylaşır	2
Fen dersini sevdirmesi	1	Görerek ve dokunarak öğrenme	3
		Yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı	2
<b>Bilime katkıları;</b>		<b>Bilime katkıları;</b>	
Teorileri ispatlar	2	Keşif	3
Bilimi geliştirir	6	Farklı bakış açıları	2
Bilimin temelini oluşturur	2	Somut verilere ulaşma	3
Yeni bilgileri doğurur	3	Günlük hayat problemlerini çözme	1
		Öğrencileri teşvik	2
		Bilime yön verir	3
		Daha kapsamlı düşünme	1

Sınıf öğretmeni adayları, fen laboratuvar uygulamalarının fen öğretime çoğunlukla; “öğrenmeyi kalıcı hâle getirmesi, pratik sağlama, öğretimi görselleştirmesi ve öğrenmeyi kolaylaştırması” gibi katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Ek olarak “öğrencilerde farkındalık yaratması ve fen dersini öğrencilere sevdirmesi gibi katkılarından bahsedilmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının bilime katkıları; “teorileri ispatlar, bilimi geliştirir, bilimin temelini oluşturur ve yeni bilgileri doğurur” şeklinde belirtilmiştir. Uygulamaların ilk haftasında üç öğretmen adayı bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır. PTÖ yönteminde dayalı fen laboratuvar uygulamalarının son haftasında, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinde olumlu yönde farklılaşma meydana gelmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri uygulamalardan sonra fen

laboratuvar uygulamalarının “fen öğretimine ve bilime katkıları” ana kodları altında toparlanmıştır. Fen laboratuvar uygulamalarının fen öğretimine genellikle; “*kalıcılık sağlama ve görerek-dokunarak öğrenme*” konusunda katkılarının olduğu belirtilmiştir. Ek olarak fen laboratuvar uygulamalarının “*yeni yöntemler ile fen öğretimini güçlendirdiği, eğlenceli öğretim ortamı oluşturması, fen öğretimini kolaylaştırması ve yaparak yaşayarak öğrenme sağlama*” bakımından fen öğretimine katkılarının olduğu belirtilmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının bilime en çok; “*yeni buluşların keşfedilmesinde, somut verilere ulaşmasında, bilime yön verilmesinde ve öğrencilerin bilime teşvik edilmesinde*” katkılarının olduğu vurgulanmıştır. Ek olarak; “*farklı bakış açıları kazanma, günlük hayat problemlerini çözüme ve daha kapsamlı düşünme*” gibi konularda katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamaların son haftasında iki öğretmen aday her hangi bir görüş belirtmemiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının görüş çeşitliliğinin artmasına etkisinin olduğu söylenebilir. Uygulamalarının son haftasında sınıf öğretmeni adayları PTÖ gibi öğretim yöntemlerinin fen laboratuvarında kullanılması ile fen öğretiminin güçlendiği, öğretimin daha kolay ve eğlenceli olduğu konusunda görüş belirtmişlerdir. Bu doğrultuda bir sınıf öğretmeni adayının görüşü şu şekildedir:

*Görüş 1: “Fen laboratuvar uygulamalarının bilime ve fen öğretimine katkısını arttırmak için fen konularındaki eksikliklerin giderilmesinde yaparak yaşayarak öğrenme sağlayan öğretim yöntemleri gereklidir.”*

### Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular

Fen laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlilik inançları alt temasına ilişkin uygulamaların ilk ve son haftasında elde edilen görüş farklılıkları Tablo 6’da sunulmuştur.

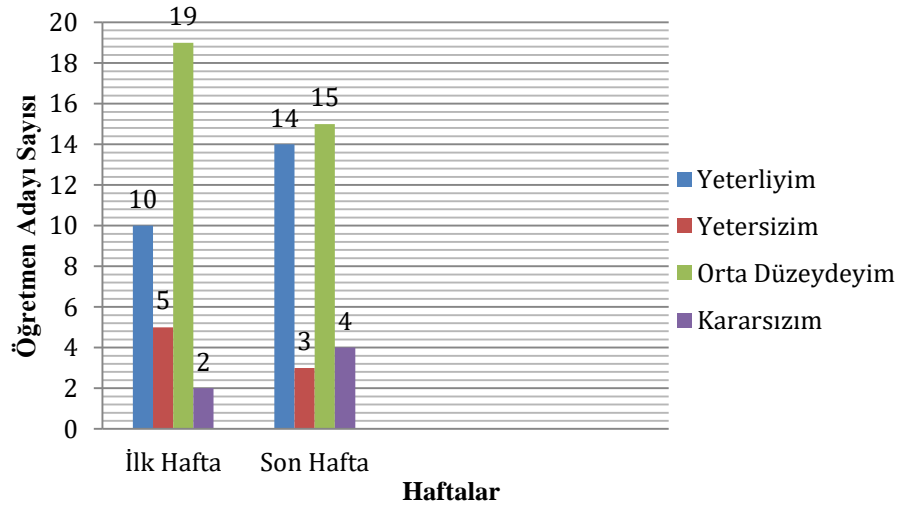
**Tablo 6.**

*Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular*

İlk Hafta	Frekans (f)	Son Hafta	Frekans (f)
<b>Yeterliyim;</b>		<b>Yeterliyim;</b>	14
Laboratuvar kullanımı konusunda	2	Laboratuvar malzemelerini tanıma	
Uygun deney seçme	2	Laboratuvar kurallarını bilme	
Ders anlatacak düzeydeyim	2	Problem çözüme	
Çok yeterliyim	4	Deney tasarlama	
		Uygun deney seçme	
<b>Yetersizim;</b>		Bilgi aktarma	
Tamamen yetersizim	5	Basit deneyleri uygulama	
		İlkokul düzeyinde anlatma	
<b>Orta düzeyde yeterliyim;</b>		<b>Yetersizim;</b>	3
Kendimi geliştirmem gerek	19	Tamamen yetersizim	
		Laboratuvar kuralları	
<b>Kararsızım</b>	2	Deney tasarlama	
		Laboratuvar malzemeleri	
		<b>Orta düzeyde yeterliyim;</b>	15
		<b>Kararsızım</b>	4

PTÖ uygulamalarının ilk haftasında 10 öğretmen adayı kendisinin fen laboratuvarında tamamen yeterli olduğunu düşünmektedir. Fen laboratuvar uygulamalarında kendisini yeterli bulan sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri şöyledir; “*fen laboratuvarında çok yeterliyim, laboratuvar kullanma konusunda yeterliyim, uygun deneyler seçebilirim ve ders anlatabilirim.*”

Uygulamaların ilk haftasında beş öğretmen adayı kendisini tamamen yetersiz bulurken, 19 öğretmen adayı orta düzeyde yeterli olduğunu belirtmiştir. İki öğretmen adayı ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Uygulamaların son haftasında 14 öğretmen adayı kendisini fen laboratuvarında yeterli hissettiğini belirtmiştir. Fen laboratuvarında uygulamaların ilk haftasında kendilerini yetersiz bulan beş sınıf öğretmeni adayından dördü PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra kendilerinin fen laboratuvarında orta düzey yeterliğe sahip olduklarını belirtmiştir. Bir sınıf öğretmeni adayı ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Uygulamaların ilk haftasında kendilerini ilkökul öğrencilerine ders anlatacak düzeyde yeterli bulan iki sınıf öğretmeni adayı uygulamaların son haftasında tamamen fen laboratuvarında yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde uygulamaların ilk haftasında sadece fen laboratuvarında öğrencilere uygun deney seçme ve laboratuvar kullanımı konusunda kendilerini yeterli gören sınıf öğretmeni adayları, uygulamaların son haftasında tamamen yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Uygulamaların son haftasında üç öğretmen adayı, kendisini fen laboratuvarında yetersiz hissettiğini belirtirken; 15 öğretmen adayı orta düzeyde yeterliğe sahip olduklarını ve biraz daha pratik yapmaya ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Dört öğretmen adayı ise kararsız olduklarını belirtmişlerdir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik inançlarına etkisini ortaya koymak amacıyla uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen görüş farklılıklarında meydana gelen sayısal değişiklikler Grafik 1’de sunulmuştur.



**Grafik 1.** Sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlilik inançları

Şekil 2’de görüldüğü üzere, PTÖ yöntemi ile desteklenen fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarının ilk haftasında ve son haftasında sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlilik inançlarında farklılıklar ortaya çıktığı belirlenmiştir. Uygulamaların ilk haftasında 10 sınıf öğretmeni adayı fen laboratuvarında tamamen yeterli olduklarını belirtirken, uygulamaların son haftasında bu sayı 14’e yükselmiştir. Uygulamaların ilk haftasında fen laboratuvarında yetersiz olduğunu belirten beş sınıf öğretmeni adayının sayısı uygulamaların son haftasında üçe inmiştir. Benzer şekilde uygulamaların ilk haftasında fen laboratuvarında orta düzeyde yeterliliğe sahip olduğunu belirten 19 sınıf öğretmeni adayının sayısı uygulamaların son haftasında 15’e düşmüştür. Ek olarak uygulamaların ilk haftasında öz-yeterlilik inanç durumları konusunda iki

sınıf öğretmeni adayı kararsız olduğunu belirtirken, uygulamaların son haftasında bu sayı dörde yükselmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvarında öz-yeterlilik inançlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

### **Fen Laboratuvar Uygulamalarında Alternatif Öğretim Yöntemleri Alt Temasına İlişkin Bulgular**

Fen laboratuvar uygulamalarında kullanılacak alternatif öğretim yöntemleri öğretmen görüşlerine göre belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarında kullanılacak alternatif öğretim yöntemleri alt temasına ilişkin uygulamaların ilk ve son haftalarında elde edilen görüş farklılıkları Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.**

*Fen Laboratuvarında Alternatif Yöntemler Alt Temasına İlişkin Bulgular*

<b>İlk Hafta</b>	<b>Frekans (f)</b>	<b>Son Hafta</b>	<b>Frekans (f)</b>
Laboratuvar yöntemi	12	Proje tabanlı öğretim	5
Proje	1	Soru-cevap	1
Gösterip yaptırma	3	Problem çözme	1
Argümantasyon	1	Deney yöntemi	12
Açık alanda uygulama	2	Gösteri	4
Probleme dayalı öğrenme	1	Bilimsel araştırma	1
Videolu anlatım	2	Açık alanda uygulama	1
Oyun destekli öğrenme	2	Bilim merkezi gezileri	2
Soru-cevap	1		
Animasyon	1		
Fikrim yok	9		

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının, sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında kullanılacak alternatif öğretim yöntemlerine ilişkin görüşlerine etkisi; PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda Tablo 7’de görülmektedir. Uygulamaların ilk haftasında sınıf öğretmeni adayları, fen laboratuvarında kullanılacak en uygun yöntemin laboratuvar yöntemi olduğunu belirtmişlerdir. Ek olarak sınıf öğretmeni adayları fen laboratuvarında “*animasyon, proje, gösterip yaptırma, açık alanda uygulama, argümantasyon, probleme dayalı öğrenme, soru-cevap, videolu anlatım ve oyun destekli öğrenme*” yöntemlerinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Dokuz öğretmen adayı fikirlerinin olmadığını belirtmiştir. Uygulamaların son haftasında sınıf öğretmeni adayları fen laboratuvarında deney yönteminin yanı sıra proje tabanlı öğretim yönteminin de uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Ek olarak, “*bilim merkezi gezileri, problem çözme, soru-cevap, gösteri, açık alanda uygulama ve bilimsel araştırma*” gibi yöntemlerin kullanılabileceği belirtilmiştir. Fen laboratuvarında uygulamaların ilk haftasında bir öğretmen adayı proje yönteminin kullanımını belirtirken; uygulamaların son haftasında beş öğretmen adayı PTÖ yönteminin fen laboratuvarı için uygun bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

## Tartışma ve Sonuç

Sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre, PTÖ uygulamalarının fen laboratuvar uygulamalarına etkisinin değerlendirildiği bu çalışma sonucunda;

- PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında laboratuvar uygulamalarının gerekliliği konusunda öğretmen adaylarının görüşlerinde farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Bu farklılaşma, uygulamaların öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerini olumlu yönde değiştirdiği şeklinde yorumlanabilir.
- PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında fen laboratuvarının amacı konusunda öğretmen adaylarının görüşlerinde çeşitlenme olduğu, elde edilen temaların farklılaşması sonucunda görülmüştür. Uygulamalarının son haftasında öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarının amacı konusunda kapsamlı cevaplar vermişlerdir.
- PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında fen laboratuvar uygulamalarının bilime ve fen öğretimine katkıları konusunda; öğretmen adayları uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarının özellikle yeni öğretim yöntemleri ile zenginleştirilmesi fen öğretimine katkıda bulunurken, öğrencileri de bilime teşvik etmesi bakımından önemli olduğuna vurgu yapmışlardır.
- PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında öğretmen adaylarının fen laboratuvarında öz-yeterlilik konusundaki görüşlerinde farklılıklar olduğu görülmüştür. Uygulamaların son haftasında kendisini fen laboratuvarında yeterli hisseden öğretmen adayları sayısı artmıştır. Bu sonuç PTÖ uygulamalarının öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarını olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.
- PTÖ uygulamalarının ilk ve son haftalarında öğretmen adaylarının fen laboratuvarında kullanılabilecek öğretim yöntemleri konusundaki görüşlerinde farklılıklar olduğu görülmüştür. Uygulamaların ilk haftasında laboratuvar yönteminin en uygun öğretim yöntemi olduğu konusunda görüş bildiren öğretmen adaylarının sayısında azalma olduğu uygulamaların son haftasında proje tabanlı öğretim gibi alternatif öğretim yöntemlerinin daha etkili olduğuna dair görüş bildirdikleri anlaşılmıştır. Böylece öğretmen adayları, laboratuvar yöntemi haricinde, daha farklı öğretim yaklaşımlarının da fen laboratuvarında kullanılabileceğini deneyerek öğrenmişlerdir.

FTLU-II dersi kapsamında yürütülen PTÖ etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri olumlu yönde değişmiştir. PTÖ yaklaşımının etkililiğinin araştırıldığı diğer çalışmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir. Örnek olarak, öğretmenlerin eğitim kalitesini arttırmak için ana dinamiklerden biri olduğunu ileri süren Harnavati, Amin, Irawati, Indrawati ve Aziz (2018) yenilikçi bir öğretmen olabilmek için lisans eğitimi sürecinde edinilen bilgilerin önemine vurgu yapmaktadırlar. PTÖ yönteminin biyoloji öğretmeni adaylarının fen bilimleri öğretimi sürecinde öz-yeterliliklerine ve bilimsel süreci öğrenme becerilerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında proje etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel süreci öğrenme ve fen bilimleri konularını öğretme öz-yeterlilikleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fen bilimleri dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (PTÖY) Öğretmenlerin

PTÖY hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla yürütülen betimsel nitelikli bir çalışmada, proje tabanlı fen bilgisi öğretimi tutum ölçeği kullanılarak veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin olumlu tutum sergiledikleri gözlenmiştir ((Özden, Aydın, Erdem ve Ekmekçi, 2009). Araştırma sonucunda elde edilen nitel bulgulara paralel olarak, PTÖ ortamlarının biyoloji öğretmeni adaylarının biyoloji öz-yeterlik inançlarını arttırdığı belirtilmiştir (Aydın ve Yel, 2013). Elde edilen bulgulara paralel olarak, öğretmen adaylarının PTÖ uygulamalarına ve geleneksel öğretim uygulamalarına ilişkin görüşlerinin alındığı benzer çalışmaların bulguları doğrultusunda öğretmen adaylarının PTÖ yöntemini tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Ay, 2013; Berkant ve Ekici, 2007). Çalışmada elde edilen nitel bulgulara paralel olarak, çevre eğitiminde tahmin et-gözle-açıkla destekli PTÖ uygulamalarına yönelik fen bilimleri öğretmeni adaylarının görüşlerine göre yöntemin uygulamaya dönük olmasının pratik kazanmaya yardımcı olduğu belirtilmiştir (Güven, 2011). PTÖ yönteminin fen öğretimine ve bilime katkıları alt temalarına paralel olarak Frank ve Barzilai (2004) PTÖ uygulamaları hakkında öğrenci görüşlerinin alındığı araştırmasında, PTÖ yönteminin sorumluluk alma, karar verme becerilerinin gelişmesi, aktif ve deneysel öğrenme gibi faydalarının olduğundan bahsetmektedir (Frank, 2004). Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının proje yapım aşamalarında özellikle problem durumu belirleme, haftalık projeyi ilerletme ve geri bildirim alma konularında problem yaşadıkları belirlenmiştir. Frank ve Barzilai' a (2004) göre, PTÖ yönteminde öğrencilerin proje konularının seçiminde zorlandıkları, süre sıkıntısı yaşadıkları ve grup içi anlaşmazlıkların oluştuğu belirtilmektedir. Öğretmenlerin proje konusunu belirlerken öğrencinin görüşüne önem vermedikleri, proje çalışmalarının öğrencilerin karar verme süreçlerine olumlu etkisi olduğuna katılmadıkları anlaşılmaktadır (Civelekoğlu & Öztürk, 2010). Bu doğrultuda öğrencilere proje konularının belirlenmesinde rehberlik edilmesi önem arz etmektedir. Öğretmen adaylarının proje yapım sürecini detaylı olarak öğrenebilmeleri için, bu yöntem ile ilgili öğretim uygulamalarına derslerde daha çok yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Karaer, 2016). Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda şu öneriler sunulmuştur:

- Literatürde alternatif öğretim yöntemlerinin etkililiğinin araştırıldığı çalışmalar genellikle fen bilgisi öğretmenleri ve öğretmen adayları, fizik, kimya, biyoloji öğretmeni adayları ve ilkökul öğrencileri üzerine uygulanmıştır. Bu yüzden sınıf öğretmeni adayları ile daha fazla uygulamaya dönük çalışmalar yapılmalıdır.
- Fen laboratuvar uygulamalarının katkıları alt temasına ilişkin bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının uygulamanın son haftasında görüşlerinde daha çok çeşitlilik olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda fen laboratuvar uygulamaları PTÖ yöntemi gibi daha farklı alternatif yöntemlerle zenginleştirilerek, sınıf öğretmeni adayları üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- Sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik ile ilgili görüşleri doğrultusunda yeterliyim, yetersizim, orta düzeyde yetersizim ve kararsızım alt temalarının oluştuğu görülmektedir. Uygulamalardan sonra yetersiz olduğunu düşünen öğretmen adayları sayısında artış olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının lisans düzeyine de farkındalıklarını arttıracak farklı öğretim uygulamaları gerçekleştirilmelidir.
- Sınıf öğretmeni adaylarının proje yapım aşamalarında özellikle problem durumu belirleme, haftalık projeyi ilerletme ve geri bildirim alma konularında problem



yaşamışlardır. Proje yapım sürecini detaylı olarak öğrenebilmeleri için, bu yöntem ile ilgili öğretim uygulamalarına derslerde daha çok yer verilmelidir.

- Sınıf öğretmeni adaylarının proje yapım süreci adımlarında karşılaştıkları problemleri önlemek için PTÖ uygulamalarının bilimsel süreç becerileri, yaratıcılık vs. değişkenler üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar yapılabilir.

### Kaynaklar / References

- Acar, N. E. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Açıkgöz, K. Ü. (2009). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayınları.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2011). Fen ve teknoloji dersi uygulamalarında işbirlikli okuma-yazma-uygulama tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 381-397.
- Ay, Ş. (2013). Öğretmen adaylarının proje tabanlı öğrenme ve geleneksel öğretime ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 53-67.
- Aydeniz, M., Cihak, D. F., Graham, S. C., & Retinger, L. (2012). Using inquiry-based instruction for teaching science to students with learning disabilities. *International Journal of Special Education*, 27(2), 189-206.
- Aydın, S. ve Yel, M. (2013). Proje tabanlı öğrenme ortamlarının biyoloji öğretmen adaylarının öz-düzenleme seviyeleri ve öz-yeterlik inançları üzerine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 95-107.
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (25), 14-18.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Journal of Research in Education and Technology*, 5(3), 12-23.
- Balcı, C., & Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Online Submission*, 2(1), 67-84.
- Berkant, G. ve Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz-yeterlik inanç düzeyleri ile zeka türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Çınar, D. ve İlik, A. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Civelekoğlu, M. Ş. ve Öztürk, Ş. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme (ptö) yönteminin uygulanması ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 9(3), 1189-1200.
- Demirel, M. ve Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 55-66.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 1(1), 2-11.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Gömlüksiz, M. N., Kan, A. Ü. ve Biçer, S. (2010). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersini yürütmeye yönelik öz-yeterlikleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34(2), 21-30.
- Gürdoğan-Bayır, Ö., Göz, N. L. ve Bozkurt, M. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarına göre sosyal bilgiler dersinde küresel vatandaşlık. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 145-162.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 221-232.

- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenle üzerine ve yönetime ilişkin öğrenci görüşleri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Helman, A. L., Calhoun, M. B., & Kern, L. (2014). Improving science vocabulary of high school English language learners with reading disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(1), 40-52.
- Hernawati, D., Amin, M., Irawati, M., Indriwati, S., & Aziz, M. (2018). Integration of project activity to enhance the scientific process skill and self-efficacy in zoology of vertebrate teaching and learning. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2475-2485.
- Karaçalı, S. (2011). *İlköğretim 4.sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmenleri adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22),91-97.
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*, 94, 483-497.
- Küçük, M., Altun, E. ve Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Rize ili örnekleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı (3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academies Press.
- Özden, M., Aydın, M., Erdem, A., & Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin proje tabanlı fen öğretimi konusunda görüşlerinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 92-102.
- Suzuki, K., Yamaguchi, E., & Hokayem, H. (2015). Learning Progression for Japanese Elementary Students' Reasoning about Ecosystems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 79-84.
- Şimşek, C. L. (2010). Sınıf öğretmenleri adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445.
- Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Tüysüz, C., Demirel, O. E., & Yıldırım, B. (2013). Investigating the effects of argumentation, problem and laboratory based instruction approaches on pre-service teachers' achievement concerning the concept of "acid and base". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1376-1381.
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.
- Westwood, P. (2006). *Teaching and learning difficulties: cross-curricular perspectives*. Camberwell, Vic: ACER. Press.

- Yeh, K.H., & She, H.C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education*, 55(2), 586-602.
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmenlerin öğretim yöntemlerini kullanma amaçları ve karşılaştıkları sorunlar. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 163-188.
- Yıldırım, H. (2011). *Probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık, 259 s.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2015). *Döküman incelenmesi sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık, 326 s.

**Yazarlar**

*İletişim*

Gamze Karaer

Hakkâri Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel  
Eğitim Bölümü, gamzekaraer@hakkari.edu.tr

Ersin Karademir

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim  
Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, eekarademir@gmail.com

Özden Tezel

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim  
Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, ozden.tezel@gmail.com

## Summary

**Introduction.** The alternative teaching methods that were developed in accordance with the national science teaching curriculum in 2013 include; problem based instruction, project based instruction, cooperative based instruction, inquiry based instruction and argumentation based instruction etc. (Ministry of Education [MEB], 2013). By use of alternative teaching methods in science teaching, students can play active role in their learning process. A thorough literature review reveals that effectiveness of alternative teaching methods are generally investigated in comparison with traditional teaching methods (Aydoğdu, 2003; Çınar & İlik, 2007; Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2002). Unlike previous research, this study is important as investigating the effectiveness of alternative teaching methods by comparing with other alternative teaching methods. This study is to aim that evaluating of the project based instruction (PBI) activities effects on science laboratory course depending on the pre-service classroom teachers' opinions. Project can be described as a process which not only does help to develop investigation, problem solving and high level thinking skills using appropriate knowledge, but it also helps to reveal output freely on the real life issues (Açıkgöz, 2009). Based on the constructing of the national science teaching curriculum, project based instruction (PBI) takes place in the alternative teaching methods (Çıbık & Emrahoğlu, 2008). PBI enrich science-teaching environment providing active participation together with student and teacher in the science teaching process. While student learns how to use PBI in the classroom, teacher learns how to evaluate student through projects. In the end of the project, there are output files, written documents, portfolio, verbal presentations and new created materials. Thus, end of the process tangible data is obtained (Frank & Barzilai, 2004).

**Method.** For this purpose, teaching activities based on PBI teaching methods were applied in Science and Technology Laboratory Applications II course in the spring semester of the primary classroom teaching pre-service teachers during the 2015-2016 academic year. This study was designed with the qualitative research method and 36 pre-service classroom teachers participated. Participants were determined using convenience sampling, which is one of the non-random sampling methods. Data was collected via "semi-structured interview form towards science laboratory (SIFSL)" and "video recordings". Semi-structured interview form constructed by researchers includes seven open-ended questions and it was constructed by taking into account opinions of one professor and one assistant professor who are expert in science teaching. This form was applied two times before and after instructions to all pre-service classroom teachers. The research process was given in the Table 1.

**Table 1.**

### Research Process

	Weeks	Activities	Experiments
<b>Before Instruction</b>	1 <sup>st</sup> week	SIFSL Presentation about PBI Determining Project groups Determining Project subjects	
	2 <sup>nd</sup> week	<b>Project Subject I:</b> Separation Methods of the Mixed Material (Introduction activity I)	<i>Paper Chromatography</i> Magnetization Evaporation

During Instruction	3 <sup>rd</sup> week	<b>Project Subject II:</b> Waste Water Treatment (Introduction activity II)	Waste Water Treatment Process
	4 <sup>th</sup> week	<b>Project Subject III:</b> Soap Producing	Soap Producing
	5 <sup>th</sup> week	<b>Project Subject IV:</b> Reactions	Making Extinguisher
	6 <sup>th</sup> week	<b>Project Subject V:</b> Reactions	Volcano Eruption Fermentation Cola-mentos
	7 <sup>th</sup> week	<b>Project Subject VI:</b> Define following compounds acid or base?	Using cabbage water as acid-base indicator
After Instruction	8 <sup>th</sup> week	Hand in project reports SIFSL	

SIFSL: Semi-structured Interview Form towards Science Laboratory

PBI: Project Based Instruction

All data was analyzed using content analyze method. In this technique, data is summarized and interpreted under pre-determined headings. In related analysis, quoting directly from persons' opinions from the sources of data will be useful in terms of the reliability of the study (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu, & Yıldırım, 2007). Researcher constructed main codes and child codes.

**Results.** Qualitative findings indicated that PBI teaching methods had effected on pre-service classroom teachers' opinions positively. There were obtained main code and child codes, which were necessary of science laboratory activities, purposes of science laboratory activities, contributions of science laboratory activities to science and science teaching process, self-efficacy in science laboratory and alternative teaching strategies in science laboratory. Throughout the process, pre-service teachers learned how the project based instruction process conducted and their process steps. Findings indicated that depending on pre-service classroom teachers' opinions PBI teaching method enriched science laboratory activities and varied pre-service teachers' opinions towards science laboratory. Throughout the process, pre-service teachers learned how the project based instruction process conducted and their teaching strategies.

**Conclusion and Discussion.** The findings of this study indicated that there were differences between pre-interview and post interview. After instructions, pre-service classroom teachers thought that science laboratory activities based on PBI increased pre-service classroom teachers' self-efficacy beliefs in science laboratory. There were similar studies investigated effectiveness of project based instruction in the literature. PBI method helped to develop students' attitudes and academic achievements towards science and technology (Cevik, 2016). According to the Cıbık and Emrahoglu (2008), project based instruction enhanced students' cognitive skills. While this study was designed experimental research method, results showed parallelism with

these results. Previous research taking into accounts teachers' opinions about project based instructions showed that project based instruction had effected positively teachers' attitudes towards science teaching (Ozden, Aydin, Erdem & Ekmekci, 2009). In conclusion, findings showed that thanks to project based instruction had been affected pre-service classroom teachers' opinions towards science laboratory. Depending on these findings, other science courses can be organized with project-based instruction.