

Sınıf Öğretmeni Adayları ile Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Dersinde Yapılandırmacı Mikro-Öğretim Uygulamaları: Karma Bir Çalışma

Constructivist Micro-Teaching Activities with Elementary Teacher Candidates in Course of Science and Technology Laboratory Applications: A Mixed Study

Alper DURUKAN*

Hüseyin ARTUN**

Hasan BAKIRCI***

Öz. Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E öğrenme modelini takip ederek Fen Bilimleri dersi 4. sınıf kazanımlarını kazandırmada laboratuvar araçlarını/gereçlerini kullanan öğretmen adaylarından elde edilen yansımaları ortaya koymaktır. Bu vesileyle de 5E öğrenme modelinin sınıf öğretmenliği programındaki Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersinde uygulanabilirliği aydınlatılacaktır. Çalışma nitel ve nicel verilerin bütüncül bir yaklaşımla harmanlanmasından dolayı karma desen olarak yapılandırılmıştır. Çalışmanın örneklemini, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 2. sınıfta öğrenim gören 98 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada veri toplama aracı olarak; Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeği, Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği ile eşgüdümlü olarak Aray yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Çalışmada veri analizi olarak Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeği için bağımlı t-testi, Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği için dörtlü kategorilendirme ve yarı yapılandırılmış mülakat formu için ise temalar ve kodlardan yararlanılmıştır. Sonuç olarak etkinlik temelli yapılan bu uygulamanın öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik ilgilerini çekmiş ve tutumlarında olumlu yönde bir değişim ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen ve teknoloji laboratuvarı, öğretim yaklaşımı, öğretmen adayı.

Abstract. The purpose of this study was to reveal students' reflections who used laboratory tools and to teach the students the outcomes of the elementary school fourth grade course of Science by using the 5E learning model of the constructivist learning theory. In line with this purpose, the study tried to examine the applicability and influence of 5E learning model in the course of Science and Technology Laboratory Applications-I within the scope of the curriculum applied in the department of Elementary School Teaching. In the study, the mixed design was used as the qualitative and quantitative data were collected together. The research sample included a total of 98 second-grade students attending the department of Elementary School Teaching at the Education Faculty of Van Yuzuncu Yil University. In the study, Science Laboratory Attitude Scale, Preservice Teacher Evaluation Rubric and semi-structured interview form were used as the data collection tools in coordination. While analyzing the data, dependent t-test was conducted for the Science Laboratory Attitude Scale, and a categorization with four groups was used for the Preservice Teacher Evaluation Rubric. As for the analysis of the data collected via the semi-structured interview form, themes and codes were used. The results revealed that the activity-based application carried out in the study drew the preservice teachers' attention in terms of laboratory applications and had positive influence on their related attitudes.

Keywords: Science and Technology Laboratory, Teaching Approach, Preservice Teacher.

Toplumsal Mesaj.

Bu çalışmada, 5E öğrenme modelini takip ederek Fen Bilimleri dersi 4. sınıf kazanımları bağlamında fen laboratuvarında mikröğretim aktiviteleri gerçekleştiren öğretmen adaylarının uygulamalarından yansımaları ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı ikinci sınıfta öğrenim gören 98 öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

Public Interest Statement.

In this study, it was aimed to reveal the reflections from the teacher candidates who performed micro-teaching activities following the 5E learning model in the science laboratory in the context of the 4th class outcomes of the science education curriculum. The research sample included a total of 98 second-grade preservice teachers attending the department of Elementary School Teaching at the Education Faculty of Van Yuzuncu Yil University.

* Orcid ID: <http://orcid.org/0000-0002-2800-0227>, Arş. Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, a@alperdurukan.com

** Orcid ID: <http://orcid.org/0000-0002-8496-918X>, Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, huseyinartun@gmail.com

*** Orcid ID: <http://orcid.org/0000-0002-7142-5271>, Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, hasanbakirci09@gmail.com

1. GİRİŞ

Fen bilimleri dersi öğretim programı, konuların öğretiminde aktif katılım göstererek bilgiye ulaşan, bu bilgiyi zihinsel çerçevesine yapılandırarak içselleştiren ve bilginin günlük yaşantısındaki rolünü araştırma-sorgulama faaliyetleriyle irdeleyerek (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) ulaştığı çıkarımları uygun argüman bileşenleriyle ifade edebilen (MEB, 2018) bir öğrenci profili ortaya koymaktadır. Böylelikle öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi ve elde ettikleri bilgileri günlük yaşantılarında etkin bir şekilde işe koşarak problem çözme becerisi kazanmış özgüvenli yurttaşlar olmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2017). Uluslararası bağlamda fen öğretimi ele alındığında ise, sorgulama tabanlı bir öğretim faaliyetleri ve bu öğretimin nihai çıktısı olarak; ortaya koydukları ürünler ile problem durumlarına multi-disipliner bir yaklaşım sergileyerek çözüme yönelik etkin ürünler ve öneriler sunabilen bireylerin eğitilmesi üzerinde durulduğu anlaşılmaktadır (National Research Council, 2012). Ayrıca, 21. yüzyıl becerileri olarak literatürde ele alınan, bilimsel süreç becerilerini sosyal ve toplumsal olguların değerlendirilmesinde etkin bir şekilde işe koşulması ve fenomenlerin irdelenmesi adına denencelerin dizayn edilebilmesi gibi fen öğretiminde kazandırılması hedeflenen birtakım yeterlilikler düşünüldüğünde fen öğretiminin de bu çerçevede yapılandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (National Science Teachers Association [NSTA], 2012).

19. yüzyıldan itibaren laboratuvar uygulamaları, fen öğretiminde eğitimciler tarafından önemli bir rolde görülmektedir (Blosser, 1983). Nitekim fen bilimleri laboratuvarı, öğrencilerin gruplar halinde bilimsel fenomenleri irdeledikleri işbirlikçi bir öğrenme ortamıdır (Hofstein ve Lunetta, 2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin süreç esnasında denenceler tasarlama imkânına sahip olması, bilimsel irdeleme aktivitelerine dâhil olmaları, laboratuvar gereçleriyle etkileşime geçmeleri, veri toplayıp onu analiz etmeleri ve bulgularını tartışmaları beklenmektedir (NSTA, 2007). Laboratuvar vasıtasıyla teşvik edilecek bilimsel anlayış öğrencilerde kavramları ve bilimsel modelleri öğrenmenin yanı sıra öğretilen konu bağlamında sorgulama becerilerini geliştirme işlevini taşımaktadır (Psillos ve Niedderer, 2003).

Etkili bir fen öğretimi, çeşitli öğretim materyallerini ve laboratuvar deneylerini işe koşarak öğrenciyi aktif kılmalıdır (Ural ve Bümen, 2016). Nitekim öğrenciler de fen bilimlerinde laboratuvar uygulamalarına yönelik olumlu bir tutum içerisindeyler (Yeşilyurt, Kurt ve Temur, 2005). Belirtilen konum ve sahip oldukları sorumluluk neticesinde yapılandırmacı bir öğrenme ortamında öğretmenin belirleyici rolü tartışılmaz görünmektedir. Buna karşın görevdeki sınıf öğretmenleri bu bağlamda güçlüklerle karşılaşmakta (Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013), fen bilimleri öğretmenlerinin uygulamaları ile öğretim programının beklentileri arasında uyumsuzluk bulunmaktadır (Atila ve Sözbilir, 2016). Nitekim fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumları da mesleki deneyimleri, cinsiyetleri gibi demografik değişkenlerin yanı sıra; okullarında yeterli donanıma sahip laboratuvarın varlığı ve derslerinde deney yapma sıklıklarından da etkilenmektedir (Yıldız, Aydoğdu, Akpınar ve Ergin, 2005).

Sınıf öğretmen adayları fen eğitiminde laboratuvar kullanımına yönelik tutumları olumlu olsa da, öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları, alan bilgileri ve deneyleri gerçekleştirecekleri konu bağlamı laboratuvara yönelik tutumlarını etkilemektedir (İnel-Ekici, 2015). Karatay, Doğan ve Şahin (2014) yaptıkları çalışma sonucunda öğretmen adaylarının fen eğitiminde laboratuvar kullanımında laboratuvar uygulamalarının genel amaçlarına, laboratuvarda öğretilen içeriğin kalıcılığına ve tutulan notlar deney raporlarına yönelik olumlu tutumları olsa da, laboratuvar uygulamalarına hazırlanma, derslerin işleniş ve laboratuvarların fiziksel koşullarına yönelik olumsuz bir tutum içerisinde olduklarını saptamışlardır. Laboratuvar derslerine hazırlığın ve deney sürecinin işlenişinin bilimsel süreç becerilerini kullanma ile ilintili aktiviteler olduğu düşünüldüğünde de, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları derslerinde gerçekleştirilecek birçok aktivitenin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi olasıdır (Şimşekli ve Çalı, 2008).

Öğretimde bireysel bağlamın önemine vurgu yapan yapılandırmacılık, bireylerin var olan somut gerçekliği kendilerinin anlamlandırdığını temel alan post-pozitivist bir yaklaşımdır (Duffy ve Jonassen, 1992). Yapılandırmacılığın öğrenmedeki önemi de öğrenme sürecinde bilgiyi

yapılandırma, yorumlama ve bu bilgiyi zenginleştirme imkânı vermesi yoluyla vurgulanmaktadır (Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008). Yapılandırmacı öğrenme kuramı da, köken olarak yine yapılandırma (düzenleme, oluşturma) anlamları üzerine kurulan (Türk Dil Kurumu [TDK], 2017), öğrencinin fiziksel ve zihinsel uğraşlarıyla elde ettiği bilgiyi daha iyi özümseyebileceğini savunan bir süreçler bütünü olarak ele alınabilir. Nitekim yapılandırmacı öğrenme kuramı esas alınarak düzenlenen öğrenme ortamları bireyleri aktif kılarak öğretilen kavramlarla anlamlı deneyimler yaşamalarına vesile olmaktadır (Çetin ve Günay, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında öğretmenin önemi ele alındığında ise, öğretmen oluşturduğu görevler ve öğrencilere yönelteceği sorularla onların zihinlerinde ikilem oluşturmak suretiyle öğrencilerin derse kazandırdığı anlayışı düzenleme ve geliştirme açısından kilit bir sorumluluğa sahiptir (Francis, 1998). Yapılandırmacı bir öğrenme ortamında öğretmenin rolleri ise onları aktif kılarak bilgiye ulaşma ve bilimsel süreçleri benimsetme olarak özetlenebilir (Akpınar ve Ergin, 2005). Nitekim yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alan 5E öğrenme modeli bağlamında gerçekleştirilen uygulamalar öğretmen adaylarının birtakım fen kavramlarına yönelik zihinsel modellerinde olumlu değişikliklere sebep olmakta ve kavramların kalıcılığını artırmaktadır (Artun ve Özsevgeç, 2014). Ayrıca, yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şekilde alternatif/tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanmakta sınıf öğretmenleri; zaman ve kaynak yetersizliği, sınıf kalabalıklığı, öğrenci ve velilerin ilgisizliği ve öğretmenin bu tekniklere yönelik bilgi eksikliği noktalarında sorunlar yaşamaktadır (Kuran ve Kanatlı, 2009).

Fen bilimlerinin öğretiminde, öğretmenin pedagojik alan yeterliliği önemli bir faktör olarak düşünüldüğünde; öğretim programının öngördüğü öğrenci merkezli öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin lisans öğrenimleri kapsamında edindikleri kazanımlar ve bu kazanımları nasıl edindikleri üzerinde durulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İlkokul üçüncü sınıftan itibaren öğretim programında yer alan Fen Bilimleri dersi kapsamındaki kazanımların verilmesinde bu ders ile yeni tanışan öğrenciler için sınıf öğretmenin oldukça önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmeni adaylarından, meslek hayatlarına başlamadan önce deney tecrübesinin kuramsal temellerine, uygulamalarına ve deney tasarlama sürecine ilişkin pedagojik bilgileri eğitim fakültelerinde kazanmaları beklenmektedir. Ancak çoğu zaman öğretmen adayları yeterli bilgi birikimine sahip olsalar bile görüşleri ve öz-yeterlik algıları nedeniyle bazı öğretim yöntemlerini ve tekniklerini öğrenme ortamında uygulamaktan kaçınma eğilimi göstermektedir (İnel-Ekici, 2015).

Öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek isteyen bir öğretmenin, bu süreçleri öncelikle kendisinin deneyimleyerek öğrencilerinin elde edebileceği durumlara yönelik hazırbulunuşluk edinmesi ve fen bilimleri dersinde verilecek kazanımlara yönelik olgusal durumları sınavacak denenceler tasarlayabilmesi gerekmektedir. Ulusal literatürde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşımın uygun gördüğü öğretim modelleri kullanılarak fen deneyleri tasarladıkları durumların araştırıldığı çalışmalarla nadiren karşılaşılmaktadır. Bu nedenler doğrultusunda çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1 Amaç

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı bir yöntem olan 5E öğretim modelini takip ederek Fen Bilimleri dersi 4. sınıf kazanımlarını kazandırmada laboratuvar destekli mikro-öğretim aktiviteleri gerçekleştiren öğretmen adaylarından yansımaları ve etkileri bütüncül bir şekilde ortaya koymaktır. Bu genel amaç ışığında çalışmada,

1. Sınıf öğretmeni adaylarının, fen laboratuvarında 5E öğretim modelini takip ederek gerçekleştirdikleri mikro-öğretim uygulamalarının Fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi nedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının, fen laboratuvarında 5E öğretim modelini takip ederek gerçekleştirdikleri mikro-öğretim uygulamalarında pedagojik-alan bilgisi yönünden yeterlikleri ne düzeydedir?

3. Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamında gerçekleştirilen aktivitelere yönelik görüşleri nelerdir? sorularına çoklu veri toplama araçlarından elde edilen nicel ve nitel bulgularla cevaplar aranmıştır.

2. YÖNTEM

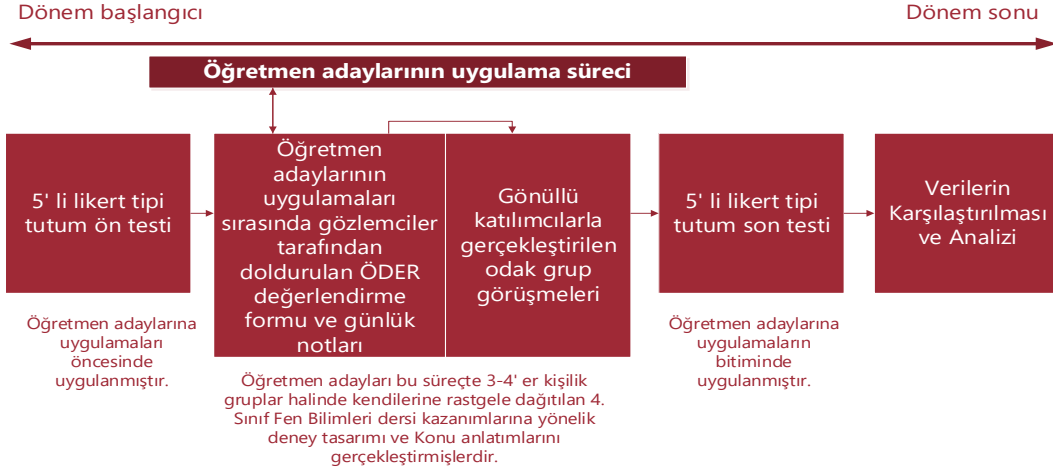
Çalışma, sınıf öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersinde, 5E öğrenme modelini kullanarak gerçekleştirdikleri uygulamaların; derse karşı tutum ve laboratuvar kullanımının öğrenilmesine yönelik etkililiğini irdelemek için nitel ve nicel verilerin harmanlanmasıyla karma desen olarak yapılandırılmıştır (Creswell ve Plano Clark, 2011; Çepni, 2014; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Çalışma, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamında, 2016-2017 öğretim yılında güz dönemi boyunca (14 hafta) yürütülmüştür.

2.1 Çalışma Grubu

Çalışmanın nicel boyutunun örneklemini Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 2. sınıfta öğrenim gören 98 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel boyutu için katılımcıların seçiminde ise, örneklem içerisinde olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden biri olan sistematik örnekleme tekniği kullanılmıştır (Çepni, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

2.2. Çalışmanın Yürütülmesi

Çalışma, 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamında yürütülmüştür. Öğretmen adayları, kendi istekleri doğrultusunda 3-5 kişilik gruplara ayrılmıştır. Sonrasında her gruba yine kendi istekleri doğrultusunda uygulama yapmaları için Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. Sınıf kazanımları dağıtılmış ve sunumlarını 5E öğrenme modelini takip ederek yapılandırmaları istenmiştir. Uygulama, toplamda her hafta 2 şubeden, 2' şer grubun konu anlatımlarını gerçekleştirmesiyle 8 haftada tamamlanmıştır. Araştırmacılar, dönem başlangıcından itibaren 6 hafta boyunca eğitimde post-pozitivist paradigmanın yansımaları, yapılandırmacı yaklaşımın temel dayanakları, 5E öğrenme modeli ve bileşenleri ve alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin gerekli teorik bilgiler vermişlerdir. Bunun yanı sıra laboratuvar araç-gereçleri tanıtılmış, laboratuvar destekli fen öğretimine yönelik örnek etkinlikler sunularak öğretmen adaylarına gerekli her türlü danışmanlığı yapmışlardır. Öğretmen adaylarına ders dönemi başlangıcında likert tipi tutum ölçeği uygulanmış, dönem sonunda da ölçek tekrar uygulanarak tutumlarındaki değişimler saptanmaya çalışılmıştır. Bunun yanında ders döneminin sonunda gönüllü 10 katılımcıyla yarı-yapılandırılmış mülakat formu üzerinden görüş alınmış ve öğrencilerin ders kapsamında yaptıkları uygulamalar esnasında ders sorumlusu öğretim elemanları tarafından Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği (ÖDER) üzerinden nicel değerlendirmeye tabii tutulan öğrencilerin dersteki durumları not edilmiştir. Uygulama sonunda ise bu notlar öğretmen adaylarına geri-dönüt olarak aktarılmıştır. Çalışmanın yürütülmesinde izlenen yol Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın Yürütülmesi

2.3. Veri Toplama Araçları

Yapılan bu çalışmada veri toplama aracı olarak; Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeği ve Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği ile eşgüdümlü olarak yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır. Söz konusu veri toplama araçlarına yönelik detaylı bilgiler alt başlıklar halinde sırasıyla sunulmuştur.

2.3.1 Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeği

Yalvaç ve Sungur (2000) tarafından, 1998-1999 eğitim-öğretim yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü' nde "Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvar Projeleri" dersi bağlamında 40 fen bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayının bu derse ve laboratuvar derslerine yönelik tutumlarını saptamak amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek, laboratuvar dersine yönelik olarak; "sevme", "önem", "ilgi" ve "kendine güven" başlıklarıyla isimlendirilmiş 4 alt boyuttan oluşturulmuş olup 0.91 Cronbach-Alfa güvenilirlik katsayısına sahiptir. 5' li likert tipi olarak 16 maddeden oluşan ölçek "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle katılıyorum" seçeneklerini içermektedir. Çalışmanın bulgularından yola çıkılarak, öğretmen adaylarının bölümlerinin Fen Bilgisi laboratuvarı tutumlarına yönelik istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmaması ve ölçek maddelerinin Sınıf Öğretmenliği programında verilen Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları - I ders içeriğine ve katılımcı düzeyine uygun görülmesi nedeniyle bu çalışmada Sınıf Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar derslerine yönelik tutumlarını irdelemek amacıyla kullanılmıştır.

2.3.2 Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği (ÖDER)

Öğretmen adaylarının ders anlatımlarını değerlendirmek için Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği (ÖDER) kullanılmıştır (Bakırcı, Şardağ ve Durukan, 2016). ÖDER, on dört madden oluşmuştur. ÖDER dörtlü likert tipinde olup "Çok iyi", "İyi", "Orta" ve "Yetersiz" şeklinde tasarlanmıştır. ÖDER; derse hazırlık, uygulama, sınıf yönetimi, öğretim modelini etkili kullanma ve değerlendirme boyutları içeren maddelerden oluşmaktadır. Bu rubrik, Bakırcı, Şardağ ve Durukan tarafında 20 madde şeklinde hazırlanmıştır. Fen eğitiminde doktora yapmış üç uzman görüşünden sonra ÖDER 14 maddeye indirgenmiştir. ÖDER, bu haliyle öğretmen adaylarının uygulamaları süresince kullanılmıştır.

2.3.3 Yarı-yapılandırılmış Mülakat Formu

Çalışmada yer alan mülakat formu 5 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşme soruları öncelikle 8 adet olmak üzere hazırlanmış, sonrasında alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda aşağıda belirtildiği üzere 5 adet soru olacak şekilde düzenlenerek uygulanmıştır;

Laboratuvar derslerinin öğretici merkezli geleneksel deneyler doğrultusunda mı, yoksa aktif olduğunuz yapılandırmacı yaklaşım temelli uygulamalar üzerinden mi işlenmesini tercih edersiniz? Açıklayınız?

5E modelini takip ederek gerçekleştirdiğiniz konu anlatımlarını laboratuvarı kullanarak aktarmada zorluk yaşadınız mı? Açıklayınız?

5E modelini takip ederek yaptığınız uygulamaların laboratuvar araç ve gereçlerini tanımanızda ve kullanmanızda yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız?

Laboratuvarda kullanılan alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri verilmek istenilen kavramları öğrenmenizi nasıl etkiledi? Açıklayınız?

Bir kez daha uygulama yapacak olsanız dersin işlenişine yönelik önerileriniz neler olurdu? Açıklayınız? şeklindedir.

Görüşmeler sırasında katılımcıların sorulara verdiği cevapların nedenleri görüşmeyi gerçekleştiren araştırmacılar tarafından derinlemesine irdelenerek katılımcılardan düşüncelerine yönelik detaylı görüşler alınması amaçlanmıştır.

2.4 Verilerin Analizi

Kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizine yönelik detaylı bilgiler her bir veri toplama aracı için kendi alt başlığı altında sunulmuştur.

2.4.1 Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Ölçekten toplanan veriler, SPSS 21 Paket programı vasıtasıyla normallik testine tabii tutulmuştur. Verilerin normal dağılımı ve örneklemdaki birey sayısının 98 kişi olması nedeniyle parametrik istatistiksel analiz teknikleri kullanılmıştır. Fen bilgisi laboratuvarı tutum ölçeği ile ilgili ön ve son testlerin arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için verilere bağımlı t-testi uygulanmıştır.

2.4.2 Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği (ÖDER)'inde Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen adayları için oluşturulan her bir grup için ÖDER puanı hesaplanmıştır. ÖDER'in her bir maddesi için "Çok İyi (4 puan), İyi (3 puan), Orta (2 Puan) ve Yetersiz (1 Puan)" olmak üzere dört kategoriden analiz edilmiştir. Bu puanlamadan sonra oluşturulan grupların madde bazında aritmetik ortalamaları alınarak frekans grafiği oluşturulmuştur.

2.4.3 Yarı-Yapılandırılmış Mülakat Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Transkript edilen veriler önce Dedoose karma analiz yazılımı ve sonrasında QSR nVivo 11 Plus yazılımları kullanılarak iki kere baştan sona dek analiz edilmiştir. İlk etapta katılımcıların görüşlerinden elde edilen temalar ve kodlar neticesinde tekrardan gerçekleştirilen analiz vasıtasıyla bulguları ve açığa çıkan örüntüleri detaylı bir şekilde ortaya koymak amaçlanmıştır. Nitel verilerin sınanmasında; İnanırlılığı derinlemesine veri toplama, çeşitleme, katılımcılarla dönem boyunca uzun süreli etkileşimde bulunma, mülakat sorularının ve transkript edilen görüşlerin uzmanlar tarafından incelenerek onanması ve katılımcıların belirttiği görüşlerin görüşmeler sonunda onlara tekrardan teyit ettirilmesi ile Aktarılabirliği amaçlı örneklem seçimi ve bulguların ayrıntılı betimlenmesi ile Tutarlılığı araştırmacıların uygulamayı birlikte gerçekleştirmeleri, yarı yapılandırılmış mülakat formundaki soruları bağımsız olarak oluşturularak nihai mülakat sorularını birlikte oluşturmaları, transkript edilen görüşlerin iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analize tabii tutulması ile ve Teyit edilebilirliği de araştırmacıların uygulama, veri toplama, veri analizi ve çıkarımsama süreçlerinin bütününde birbirlerini denetlemesi vasıtasıyla sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

3. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular da her bir veri toplama aracının kendi başlığı altında okuyucuya sunulmuştur.

3.1 Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Fen bilgisi laboratuvarı tutum ölçeğinin değerlendirilmesinden sonra ön ve son testlerin arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için verilere bağımlı t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Tutum ölçeğine ilişkin bağımlı t-testi sonuçları

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi (sd)	t	p
Ön test	98	51.12	18.83	97	-10.68	.000*
Son test	98	77.00	21.16	97		

*p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının ön ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t(97) = -10.68, p < .05$).

3.2 ÖDER’ den Elde Edilen Bulgular

ÖDER’ den elde edilen veriler sonucunda ölçeğin her bir maddesi için grupların ortalama puanları Şekil 2’ de görüldüğü gibidir.

Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği Grup Ortalamaları

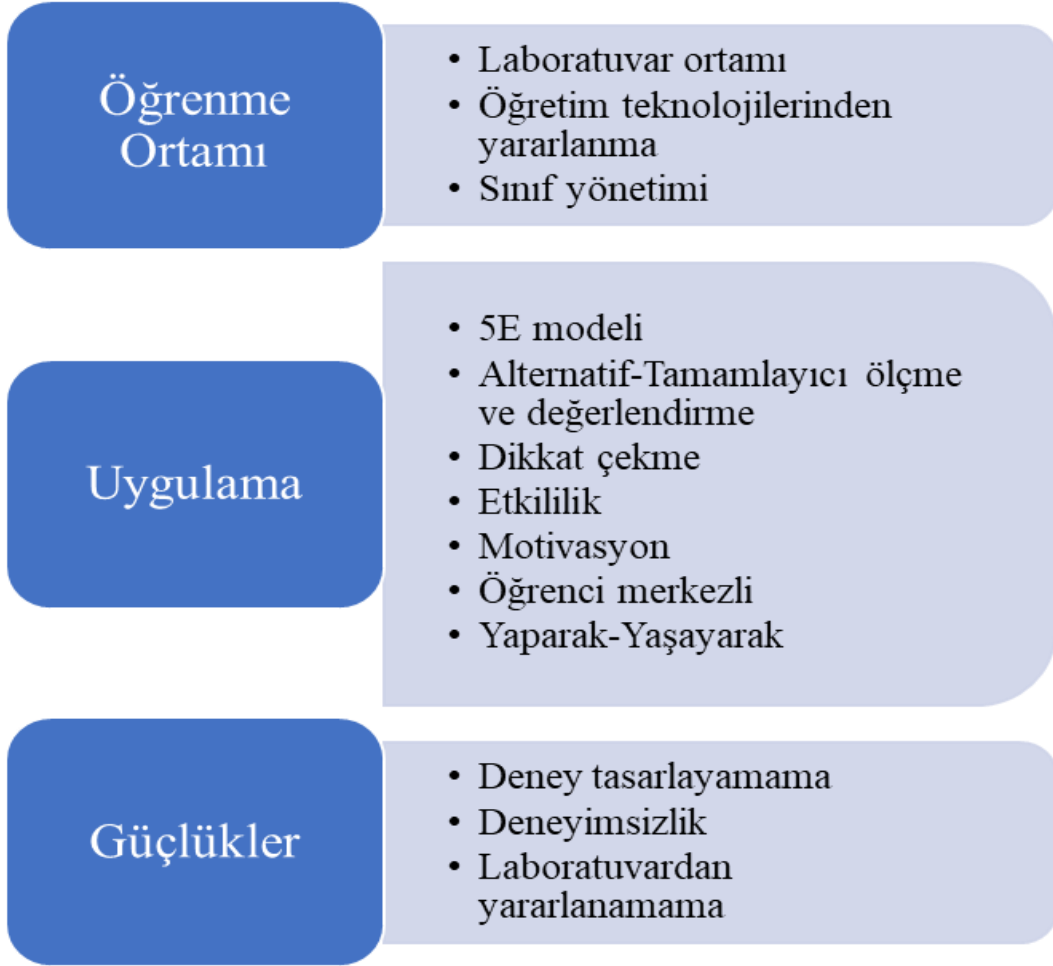


Şekil 2. Öğretmen Adayı Değerlendirme Rubriği Değerlendirmelerinde Grupların Maddelerden Aldıkları Puanların Ortalamaları

Şekil 2’ de görüldüğü üzere; grupların puanlarının ortalamaları bağlamında genel bir değerlendirme yapılacak olursa, Zamanı etkili ve verimli kullanma (3,5), Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer verme (3,4) ve Öğrencilerle iletişim kurma (3,3) noktalarında araştırmacılar tarafından yetkin olarak değerlendirilmişlerdir. Aynı zamanda öğretmen adayları uygulamaları esnasında sınıf içi iletişimi etkin bir şekilde kullanabilmişlerdir. Diğer yandan Öğretim modeli veya yöntemi etkili kullanma (2,0), Derse uygun giriş yapma (2,6), Farklı öğretim materyallerine başvurma (2,7), Alana/konuya hâkim olma (2,8) ve Öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekerek güdüleme (2,8) noktalarında ise araştırmacılar tarafından yeterince yetkin bulunmamışlardır.

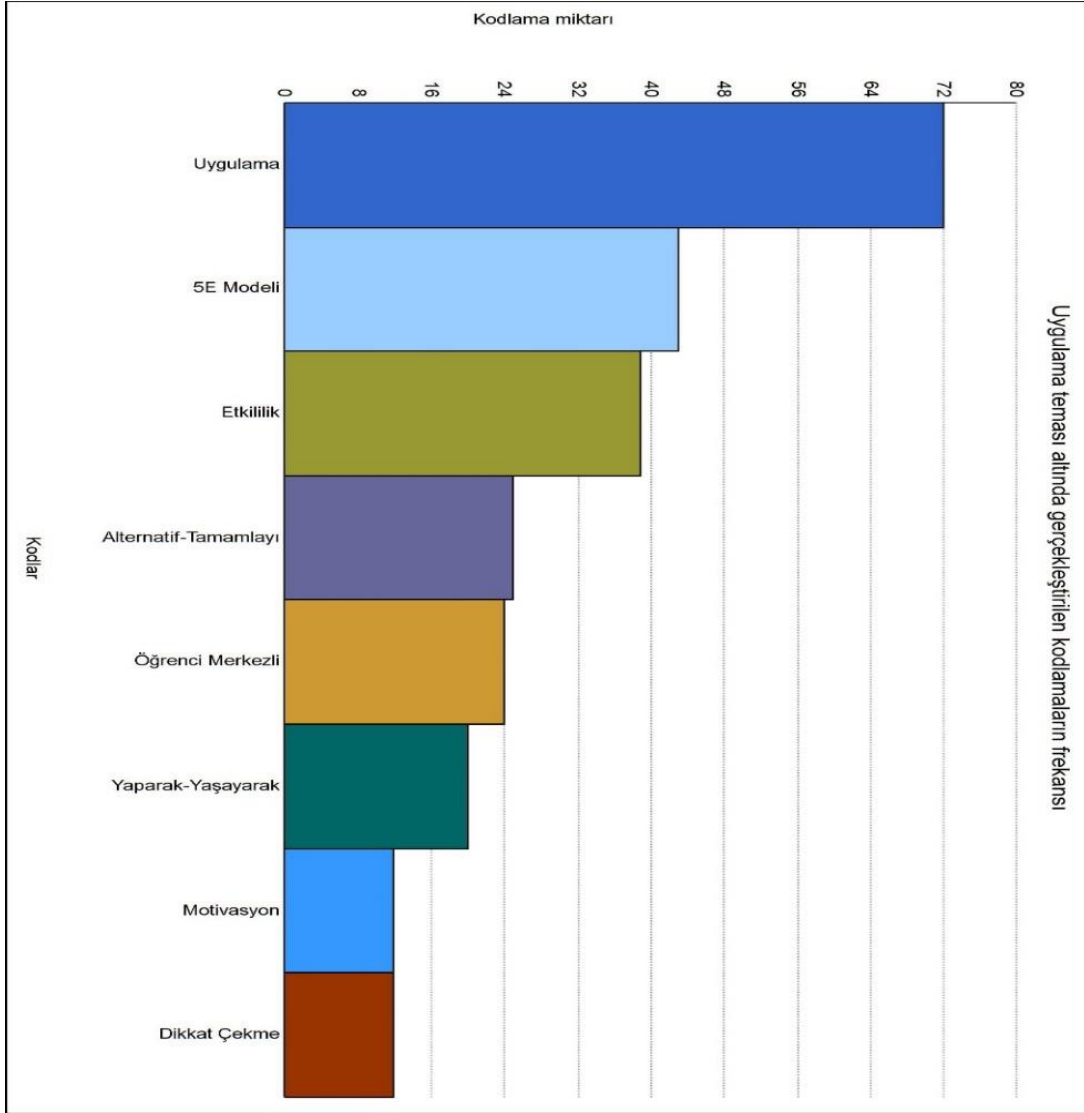
3.3 Yarı-yapılandırılmış Mülakat Formundan Elde Edilen Bulgular

Mülakatlar sonucunda elde edilen verilerin içerik analizine tabii tutulması sonucunda açığa çıkan kodlar ve bu kodların dâhil edildiği temalar Şekil 3' te verilmiştir.



Şekil 3. Nitel Verilerin Analizi Sonucunda Açığa Çıkan Temalar ve Kodlar

Şekil 3' te, Öğrenme Ortamı teması altında laboratuvar ortamı, Öğretim teknolojilerinden yararlanma ve Sınıf yönetimi kodları; Uygulama teması altında, 5E modeli, Alternatif/Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme, Dikkat çekme, Etkililik, Motivasyon, Öğrenci merkezli ve Yaparak-Yaşayarak kodları ve Güçlükler teması altında da Deney tasarlayamama, Deneyimsizlik ve Laboratuvardan yararlanamama kodlarının oluşturulduğu görülmektedir. Şekil 4' de "Uygulama" teması altında gerçekleştirilen kodlamalar ve frekansları sunulmuştur.



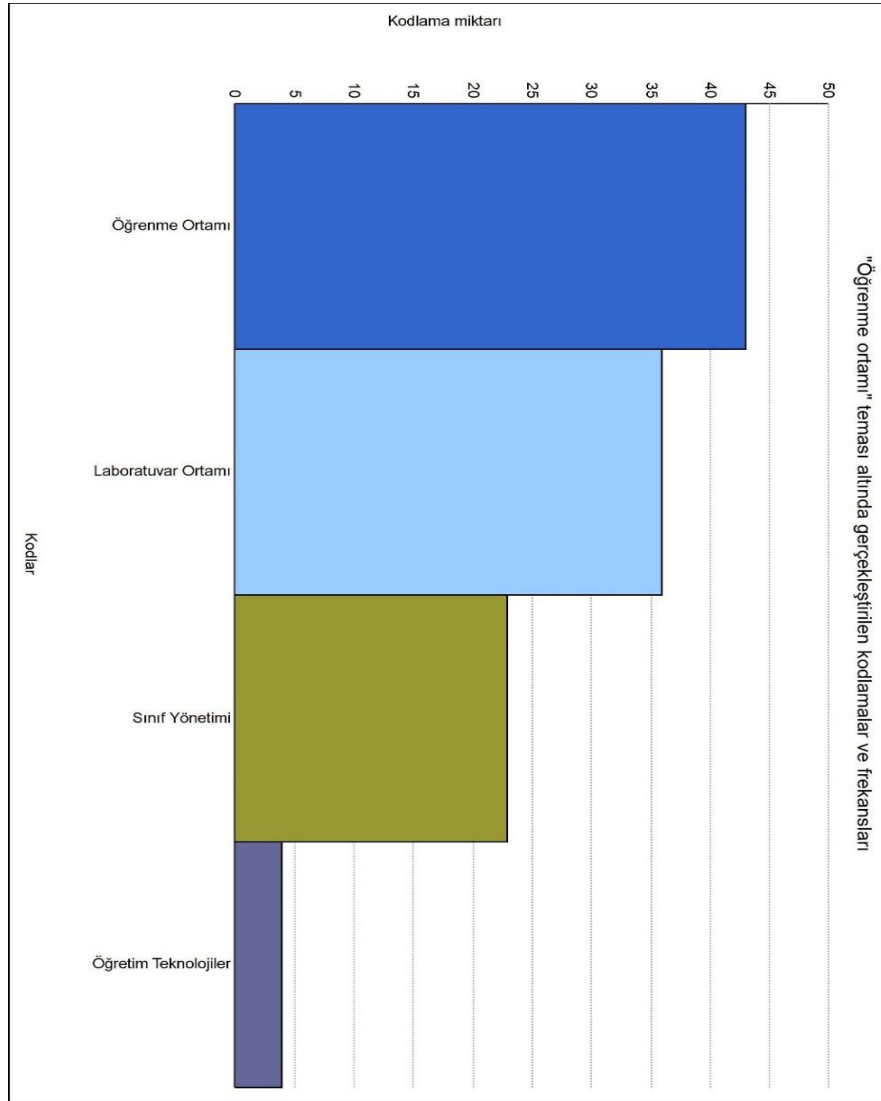
Şekil 1. "Uygulama" teması altında gerçekleştirilen kodlamalar ve frekansları

Uygulama teması altında gerçekleştirilen kodlamalarda katılımcıların görüşleri incelendiğinde "5E Modeli", "Etkililik", "Alternatif-Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme" ve "Öğrenci merkezli" kodlamalarının sıklıkla; "Dikkat çekme", "Motivasyon" ve "Yaparak-Yaşayarak" kodlamalarının ise nadiren gerçekleştirildiği görülmektedir. Öte yandan katılımcıların kendileri ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği uygulamalar bağlamında öğrencinin dikkatini çekme ve onları motive etme noktalarında kendilerini yeterince yetkin olarak görmedikleri de anlaşılabilir. Tablo 2' de Uygulama teması altında gerçekleştirilen kodlamalar frekansları ile birlikte sunulmuştur.

Tablo 2. Uygulama teması altındaki kodların kodlama frekansları

Kodlar	Kodlama frekansları
Uygulama\5E Modeli	43
Uygulama\Etkililik	39
Uygulama\Alternatif-Tamamlayıcı Ölç ve Değ	25
Uygulama\Öğrenci Merkezli	24
Uygulama\Yaparak-Yaşayarak	20
Uygulama\Dikkat Çekme	12
Uygulama\Motivasyon	12

Tablo 2' de görüldüğü üzere Uygulama teması altındaki kodlamalardan 5E modeli 43, Etkililik 39, Alternatif/Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme 25, Öğrenci merkezli 24, Yaparak-Yaşayarak 20, Dikkat çekme 12 ve Motivasyon 12 defa gerçekleştirilmiştir. Şekil 5'de "Öğrenme ortamı" teması altında gerçekleştirilen kodlamalar ve frekansları sunulmuştur.

**Şekil 5.** "Öğrenme Ortamı" Teması Altında Gerçekleştirilen Kodlamalar Ve Frekansları

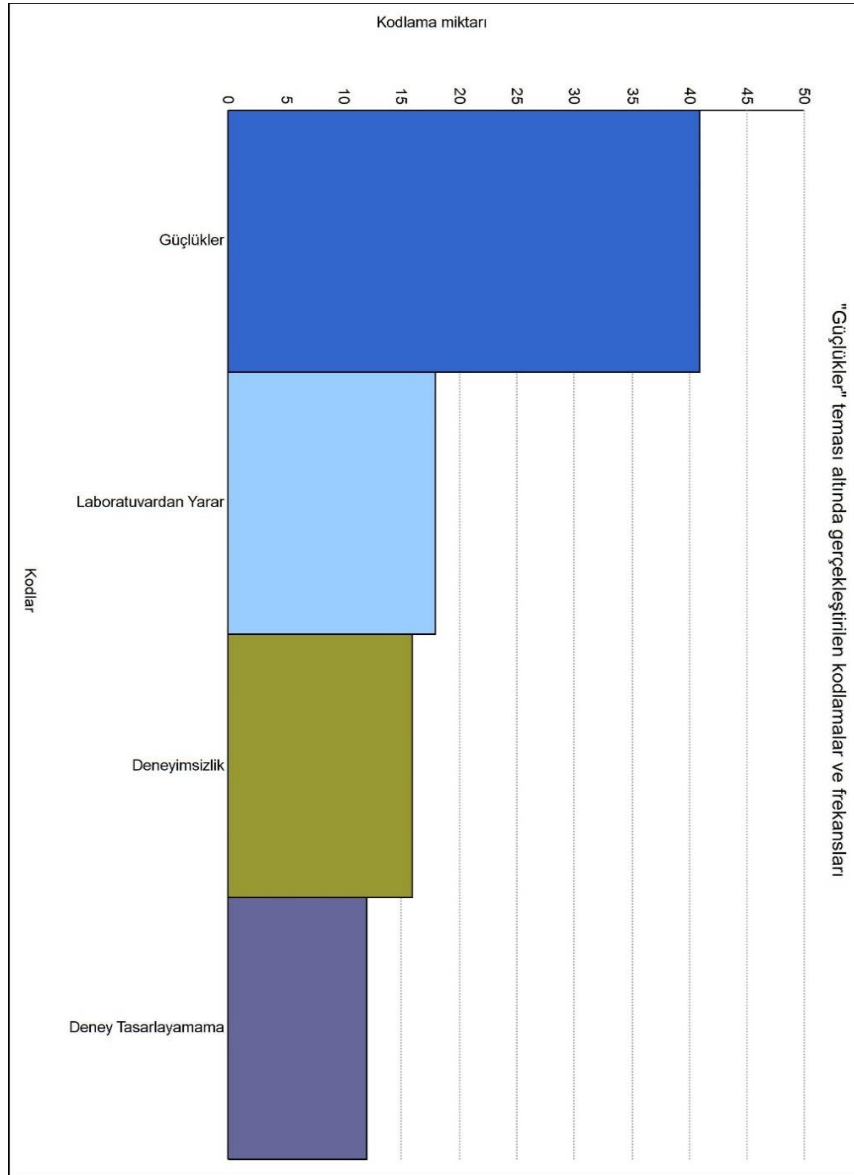
"Öğrenme ortamı" teması altında gerçekleştirilen kodlamalarda katılımcıların görüşleri incelendiğinde de "Laboratuvar ortamı" ve "Sınıf yönetimi" kodlamaları sıklıkla; "Öğretim teknolojilerinden yararlanma" kodlamasının da nadiren gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablo 3' de öğrenme ortamı teması altındaki kodlamaların frekansları verilmiştir.

Tablo 3. Öğrenme ortamı teması altındaki kodlama frekansları

Kodlar	Kodlama frekansları
Öğrenme Ortamı\Laboratuvar Ortamı	36
Öğrenme Ortamı\Sınıf Yönetimi	23
Öğrenme Ortamı\Öğretim Teknolojilerinden Yararlanma	4

Tablo 3' den anlaşılacağı üzere Öğrenme ortamı teması altındaki kodlamalardan Laboratuvar ortamı 36, Sınıf yönetimi 23 ve Öğretim teknolojilerinden yararlanma ise 4 defa gerçekleştirilmiştir. Şekil 6' da "Güçlükler" teması altında gerçekleştirilen kodlamalar ve frekansları sunulmuştur.



Şekil 2. "Güçlükler" Teması Altında Gerçekleştirilen Kodlamalar Ve Frekansları

"Güçlükler" teması altında gerçekleştirilen kodlamalarda ise katılımcıların görüşleri incelendiğinde "Laboratuvardan yararlanamama", "Deneyimsizlik" ve "Deney tasarlayamama" kodlamalarının yakın miktarlarda gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablo 4' te "Güçlükler" teması altında gerçekleştirilen kodlama frekansları verilmiştir.

Tablo 4. "Güçlükler" teması altında gerçekleştirilen kodlama frekansları

Kodlar	Kodlama frekansları
Güçlükler\Laboratuvardan Yararlanamama	18
Güçlükler\Deneyimsizlik	16
Güçlükler\Deney Tasarlayamama	12

Tablo 4' ten de anlaşılacağı gibi Güçlükler teması altındaki kodlamalar Laboratuvardan yararlanma 18, Deneyimsizlik 16 ve Deney tasarlayamama 12 adet olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Şekil 7' de birlikte gerçekleştirilen kodlamalar matrisi verilmiştir.

Codes	Codes													Totals			
	Güçlükler	Deney Tasarlayamama	Deneyimsizlik	Lab. İmkanlarından	Uygulama	5E Modeli	Alternatif/Tamamlayıcı	Dikkat Çekme	Etkililik	Motivasyon	Yaparak-yaşayarak	Öğrenci Merkezli	Öğrenme Ortamı		Laboratuvar Ortamı	Sınıf Yönetimi	Öğretim Tekn. Yararlanma
Güçlükler		4	4	4	4	2			2		1		6	6	1		34
Deney Tasarlayamama	4		1	3	1				1				4	4	1		19
Deneyimsizlik	4	1		3	5	8							3	4	1		29
Lab. İmkanlarından	4	3	3		3	1			1				9	9			33
Uygulama	4	1	5	3		10	8	3	10	5	4	3	7	6		1	70
5E Modeli	2		8	1	10		1		5		1	2	3	3	1	1	38
Alternatif/Tamamlayıcı					8	1		2	2	4		2					19
Dikkat Çekme					3		2			2	1	1					9
Etkililik	2	1		1	10	5	2			1	2	1	4	4			33
Motivasyon					5		4	2	1		1	1					14
Yaparak-yaşayarak	1				4	1		1	2	1			1	1			12
Öğrenci Merkezli					3	2	2	1	1	1							10
Öğrenme Ortamı	6	4	3	9	7	3			4		1			23	6	3	69
Laboratuvar Ortamı	6	4	4	9	6	3			4		1		23		8	1	69
Sınıf Yönetimi	1	1	1			1							6	8			18
Öğretim Tekn. Yararlanma					1	1							3	1			6
Totals	34	19	29	33	70	38	19	9	33	14	12	10	69	69	18	6	

Şekil 7. Birlikte gerçekleştirilen kodlamalar matrisi

Analiz gerçekleştirilirken birden fazla koda ait olduğu düşünülen ifadeler durumu ortaya koyan kodlamalarla işaretlenmiştir. Bu kodların çakışmaları ve çakışma miktarları Şekil 7' de görülmektedir.

Tablo 5' de sıklıkla birlikte kullanılan kodlar ve frekansları sunulmuştur.

Tablo 5. Birlikte Kullanılan Kodlar ve Frekansları

Birlikte kullanılan kodlar	Frekans
Laboratuvar imkânlarından yararlanamama x Laboratuvar ortamı	9
5E modeli x Deneyimsizlik	8
Sınıf yönetimi x Laboratuvar ortamı	8
5E modeli x Etkililik	5
Deney tasarlayamama x Laboratuvar ortamı	4
Deneyimsizlik x Laboratuvar ortamı	4
Laboratuvar ortamı x Etkililik	4
Alternatif/Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme x Motivasyon	4

Tablo 5' de ifade edilen çakışık kodlamalar, nispeten birbirini açıklayan durumlar olarak düşünüldüğünde öğretmen adayları laboratuvar ortamının uygun olmamasından dolayı laboratuvar ortamlarından yararlanamadıklarını (9), 5E modeli ile gerçekleştirdikleri uygulamalarda deneyimsizlikleri sonucu güçlükler yaşadıklarını (8), sınıf yönetimlerinin laboratuvar ortamı bağlamında etkilendiğini (8), 5E modelini öğretimde etkili gördüklerini (5), yine laboratuvar ortamının uygun olmayışından dolayı deney tasarlamakta güçlükler yaşadıklarını (4) ancak laboratuvar vasıtasıyla fen öğretimini etkili gördüklerini (4) ve son olarak da alternatif/tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçlarının öğrenciyi motive etmede yararlı olduğunu düşündükleri (4) anlaşılmaktadır. Laboratuvar ortamında gerçekleştirdikleri uygulamalarda deney tasarlama ve sınıf yönetimi noktalarında güçlükler yaşadıklarını belirten katılımcıların görüşleri aşağıdadır;

K2-2: "Deney malzemelerini bulmakta zorluk yaşadık. O deneyi oluşturmakta, gerçekleştirmekte. Orijinal fikir olsun diye üzerinde çok düşündük, kendimiz yapalım diye."

K2-1: "Arka kısım boşaltılmalı, önü açılmalı. Öğrencinin mesela bu tarafa doğru oturmada da ders işlenişi o tarafta olması lazım, gerekirdi bence. Çünkü diğer taraf çok dar öğretmen istediği gibi hareket edemiyor. İki-üç öğrenci kaldırdığında tahtaya bir etkinlik yaptığında ne bileyim yani orada bir karmaşa çıkıyor. Hem öğrenci daha rahat hareket edemediği için etkinlik tam anlaşılmıyor, görüş açısı tam belli olmuyor yani o masalardan dolayı. Bir de laboratuvar dediğimiz gibi çok dar, daha geniş bir şekilde yapılabilir." 5E Modelini kullanırken deneyimsizlikleri sonucunda güçlüklerle karşılaştığını ifade eden katılımcıların ifadeleri aşağıdaki şekildedir;

K1-1: "Aslına bakarsanız 5E ile ilk defa bu sene karşılaşıyoruz, bunun temellerini oturtmak bizim için de zor oldu. Ama daha sonra mantığını kavradıktan sonra bunu hem öğrenci düzeyinde aktarmak hem de bizim için yaparak-yaşayarak öğrenmenin daha işlevsel olduğunu düşündüğüm için 5E sisteminin bize daha çok şey kattığını düşünüyorum."

K1-2: "5E sisteminin hani birçok öğrenci tarafından oturtulamadığını düşünüyorum çünkü şöyle bir sorun var söylediğim gibi ilk defa karşılaştığımız için öğrencilerin bunu kavrayıp ve özellikle ilk grupların yansıtması daha zordu."

K1-1: "İlk defa tanıştığımız bir sistem daha önce sunum yaptığımız zaman da bu genelde sunuş yoluyla oluyordu ve hani tek düze yani tek düze bir anlatım oluyordu ama öğrenciyi içine sokup birçok etkinlikle bu yola devam etmek öğrencimizin çok yani öğretmenin de çok alışık olduğu bir durum değildi yani bizlerin. Onun için hani 5E' nin öğrenciler tarafından oturtulması belki bu yüzden zor olmuştur ama birkaç grup bunu başardıktan sonra öğrencilerdeki ilerleme gerçekten daha iyi oldu."

Laboratuvarda 5E öğrenme modeli vasıtasıyla gerçekleştirdikleri uygulamaların etkili olduğunu ifade eden katılımcıların görüşleri ise;

K2-4: "Keşfetmede çocuklar daha yani iyi oldu, sınıf ortamında bunu elde edemeyebildik, o maddeleri bulamayabiliydik, materyalleri daha doğrusu. Tekrar yine deney yaparak çocukların bunu daha iyi anlayacağını düşünüyorum 5E ye bakarsak ben etkili olduğunu düşünüyorum."

K1-1: "Ama daha sonra mantığını kavradıktan sonra bunu hem öğrenci düzeyinde aktarmak hem de bizim için yaparak-yaşayarak öğrenmenin daha işlevsel olduğunu düşündüğüm için 5E sisteminin bize daha çok şey kattığını düşünüyorum. Çünkü hem her öğrenci kesintisiz olarak derse katıldı, herkes bir şey öğrendi. Bizler de onlarla birlikte bütün konulara bütün herşeye değindiğimiz için bu sistemin daha iyi olduğunu düşünüyorum."

Alternatif/Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkililiğine yönelik görüşleri ise;

K2-2: "Pekiştirdik yani kavramları arkadaşlarımız açıkladıktan sonra yaptıkları etkinliklerle konuyu tam anlamıyla pekiştirip-pekiştirmedimizi anladılar, anlayıp-anlamadığımızı ölçüler. Bunun sonucunda da bize pekiştireç verdiler hem bu bizi güdüledi hem de daha çok aktif kıldılar bizi derse. Daha iyi oldu bizim için, eğlenceli geçiyordu dersler açıkçası."

K2-3: "Hani öğrenciler anladı mı veya anlamadı mı onu tam olarak ölçme ve değerlendirmede anlayabiliyoruz. Onu da yaptığımız bulmacalar, gridler, tanılayıcı dallanmış ağaç ve şey kavram haritalarında anlayabiliyoruz. Bu da öğrencilerin hani öğrencileri daha iyi aslında anlamamıza katkı sağlıyor. Öğrenciler anlamamışsa tekrar hani konuyu anlatmaya yarar sağlayabilir." Şekil 8'de gerçekleştirilen kodlamaların kelime benzerliklerine göre gruplandırılması verilmiştir.

4. TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvarı Tutum Ölçeğinden elde edilen tutum puanları değerlendirilmesinden sonra son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olması ($t(97) = -10.68, p < .05$), yapılan uygulamanın öğretmen adaylarının tutumlarında olumlu yönde artışlar meydana getirdiği şeklinde yorumlanabilir. Uzun süreli olarak planlanan çalışmaların tutum üzerinde belirgin bir değişime olumlu yönde etki edeceği göz önüne alındığında (Artun, 2013; Güven ve Sülün, 2012; Smith-Sebasto ve Obenchain, 2009; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012; Ültay ve Çalık, 2011) yapılan bu uygulamanın da 14 hafta boyunca sürmesi tutum değişimi için yeterli olduğunu ortaya koymaktadır. Smith-Sebasto ve Obenchain (2009)' un çevre eğitimi üzerine yaptıkları 6 aylık bir programın öğrenciler üzerinde tutum değişimine neden olduğunu belirlemesi, Artun (2013)' un 18 hafta olarak yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin çevre eğitime yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmıştır. Literatüre ait yukarıda verilen çalışmaların yapılan bu çalışmayı destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının tutumlarını etkileyen diğer bir faktörün de, laboratuvar uygulamalarında mikro-öğretim etkinlikleri temelli bir ders işleme ve bununda klasik laboratuvar ders işlenişinden farklı olması olarak düşünülebilir. Bunun destekleyicisi olarak bir öğretmen adayının ifadesi şu şekildedir. K1-1: *"İlk defa tanıştığımız bir sistem daha önce sunum yaptığımız zaman da bu genelde sunuş yoluyla oluyordu ve hani tek düze yani tek düze bir anlatım oluyordu ama öğrenciyi içine sokup birçok etkinlikle bu yola devam etmek öğrencimizin çok yani öğretmenin de çok alışık olduğu bir durum değildi yani bizlerin. Onun için hani 5E' nin öğrenciler tarafından oturtulması belki bu yüzden zor olmuştur ama birkaç grup bunu başardıktan sonra öğrencilerdeki ilerleme gerçekten daha iyi oldu."* Etkinlik temelli yapılan bu uygulamanın öğretmen adaylarının ilgilerini çekmiş olması da tutumlarındaki değişimin nedenlerinden olduğu söylenebilir (Balgopal ve Wallace, 2009; Özsevgeç ve Artun, 2012c; Şimşekli, 2010). Nitekim Gencer (2015)' in yaptığı fırlıdak etkinliğinde, birinci elden bilim ve mühendislik deneyimleri yaşayan öğrencilerin yeni programın vizyonunda tanımlanan fen okuryazarı bireyler olarak fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerleri kazanmalarının yanı sıra fen bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmelerine de katkıda bulunacağını belirtmiştir. Hırça (2012)' nin çalışmasında, 2008-2009 öğretim yılı bahar döneminde 9. ve 10. sınıf fizik dersinde

toplam 39 öğrenci tarafından basit malzemelerle, gerçek yaşamla çeşitli bağlamlar kurularak oluşturulan etkinliklerin, fizik derslerinde yine öğrenciler tarafından sunulmasının öğrencilerin ilgi ve bilgi seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, basit araç-gereçlerle, gerçek yaşamla ilişki kurularak yapılan etkinliklerin fizik kavramlarını daha açık, anlaşılır, ilginç ve somut hale getirdiği görülmektedir. Kösterelioğlu, Bayar ve Kösterelioğlu (2014) yaptıkları çalışmalarının sonucunda, öğretmen eğitiminde öğrencilerin ilgisini çekmek ve motivasyonlarını arttırmada öğrenme sürecinde etkinliklerin hazırlanması ve kullanılması öğretmen adaylarının başarıya, derse ve öğrenmeye ilişkin tutumlarına olumlu katkı sağlayabileceği önerisinde bulunmuşlardır. Ebrahim (2004), "İlköğretim öğrencilerinin fen başarılarına ve tutumlarına araştırmaya dayalı öğrenme halkası ve geleneksel öğretim yönteminin etkileri" başlıklı 4E modeli merkezli çalışmasında öğrenme halkasının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini ölçmüş, çalışmanın sonucunda da hem başarıya hem de tutuma yönelik anlamlı bir fark tespit etmiştir. Öğretmen adayları laboratuvar dersini etkinlik temelli işlemişlerdir. Bu etkinlikler, 5E öğrenme modelini temel alarak gerçekleştirdikleri mikro-öğretim uygulamalarını kapsamaktadır. Etkinlik basamaklarının başarılı bir şekilde kullanılmasının da öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bir öğretmen adayının bunu destekleyen bir ifadesi şu şekildedir. K1-1: *"Ama daha sonra mantığını kavradıktan sonra bunu hem öğrenci düzeyinde aktarmak hem de bizim için yaparak-yaşayarak öğrenmenin daha işlevsel olduğunu düşündüğüm için 5E sisteminin bize daha çok şey kattığını düşünüyorum. Çünkü hem her öğrenci kesintisiz olarak derse katıldı, herkes bir şey öğrendi. Bizler de onlarla birlikte bütün konulara bütün her şeye değindiğimiz için bu sistemin daha iyi olduğunu düşünüyorum."* Öğretmen adaylarının bu şekilde bir süreçten geçerek farklı bir ders işlemlerinin bu durumun oluşmasında etkili olduğu söylenebilir (Balgopal ve Wallace, 2009; Özseveç ve Artun, 2012c; Şimşekli, 2010). Öğretmen adaylarının 5E öğrenme modelini alternatif/tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçları ile birlikte öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleştirmek suretiyle fen bilimleri laboratuvar uygulamaları aktivitelerinde etkili bir öğretim yöntemi olarak gördükleri belirlenmiştir. Bu da bir öğretmen adayının K2-3: *"Hani öğrenciler anladı mı veya anlamadı mı onu tam olarak ölçme ve değerlendirmede anlayabiliyoruz. Onu da yaptığımız bulmacalar, gridler, tanılayıcı dallanmış ağaç ve şey kavram haritalarında anlayabiliyoruz. Bu da öğrencilerin hani öğrencileri daha iyi aslında anlamamıza katkı sağlıyor. Öğrenciler anlamamışsa tekrar hani konuyu anlatmaya yarar sağlayabilir."* ifadesinden anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmen adaylarının laboratuvar da farklı bir öğrenme yaklaşımıyla gerçekleştirilen öğrenme durumlarına olumlu baktıklarına işaret eder (Akpınar ve Ergin, 2005). Nitekim, Gödek (2016) mikroöğretim uygulamaları gerçekleştirilen 10 öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği çalışma sonucunda, mikro-öğretim uygulamalarının teori ve pratiği harmanlamak suretiyle nitelikli öğretmenler yetiştirilmesinde etkili olduğu çıkarımına varmıştır. Ceyhan (2014), fen bilimleri öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği mikroöğretim uygulamalarına yönelik çalışması sonucunda, öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim deneyimlerinin dersi planlama ve bu planı uygulamaya yönelik durumlar sunmasıyla öğretmenlik becerilerini artırdığını belirtmektedir. Ayrıca mikroöğretim uygulamaları fen öğretimi ve laboratuvar uygulamaları bağlamında öğretmen adaylarının alan bilgilerini, öğrenciye yönelik bilgilerini ve sunuş yeteneklerini geliştirmekle beraber pedagojik alan bilgilerine olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Bahçivan, 2017). Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarında geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanma eğiliminde olduklarını ifade eden Kubat (2017), ayrıca ders planlamada ve bu planları uygulamada güçlükler yaşadıklarını belirtmiştir. Fen laboratuvarı uygulamalarında mikro-öğretim yönteminin işe koşulması, öğretmen adaylarının laboratuvar da etkili ders durumları planlamalarına ve bu planları etkin bir şekilde uygulamalarına yardımcı olabilir. Benton-Kupper (2001), mikro-öğretim uygulamaları sonrasında öğretmen adaylarına geri-bildirim yapılması ve yaparak-yaşayarak öğretim imkânı sağlanması ile öğretmen adaylarının bu uygulamaları etkili gördüğünü belirtmektedir. Bu etkililik, mikroöğretim uygulamaları vasıtasıyla öğretmen adaylarının kendi zayıf ve güçlü noktalarının farkına varmaları ile de açıklanabilir (Saban ve Çoklar, 2013). Geçmişteki öğretmen eğitimi uygulamalarında mikro-öğretim uygulamalarının öğretmenlik performansına

etkisinin bulunmadığına dair bulgular da mevcuttur (Copeland, 1975). Bu anlamda öğretmenlerin profesyonel gelişimlerine katkı sağlamak adına 5E ve benzeri yapılandırmacı öğretim modelleriyle desteklenen mikroöğretim uygulamalarının laboratuvar destekli fen öğretimi bağlamında öğretmen adaylarına yeterlik kazandırması olasıdır.

5. SONUÇ

Öğretmen adaylarının ders süresini verimli bir şekilde kullandıkları ve bu sayede de alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verme fırsatı buldukları çıkarımına varılabilir. Öğretmen adaylarının alternatif/tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçları ile birlikte öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleştirmek suretiyle fen bilimleri laboratuvar uygulamaları aktivitelerinde etkili bir öğretim yöntemi olarak gördükleri sonucuna varılabilir. Sınıf öğretmeni adayı katılımcılarının sınıf yönetimlerinin öğretimi gerçekleştirdikleri ortam bağlamıyla ilişkili olduğu anlaşılabilir. Sınıf öğretmeni adayı katılımcıların fen bilimlerine yönelik uygulamalarında laboratuvar imkânlarından ve gereçlerinden yararlanmakta güçlük yaşadıklarından ötürü uygun deneyleri tasarlama ve gerçekleştirme noktasında kendilerini yeterli görmedikleri çıkarımına varılabilir. Bununla birlikte katılımcılar genel anlamda yaşadıkları güçlüklerle yönelik sundukları gerekçelerde ise bugüne dek geleneksel bir öğrenim gördüklerinden ötürü yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretime yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olması ve dolayısıyla bu noktada yeterince deneyime sahip olmamalarını öne sürmektedirler. Farklı bir yorum olarak da öğretim teknolojilerinden yararlanma kodunun kullanım azlığı ve diğer kodlarla çakışma ve içerik benzerliği açısından düşük düzeyde ilişkilendirilmesi de, öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri uygulamalarda ve sonrasında öğretim teknolojilerini yeterli düzeyde işe koşmamaları olarak yorumlanabilir.

Kaynakça

- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Artun, H. (2013). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çevre eğitime yönelik tasarlanan modüler öğretim programının etkililiğinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Artun, H. ve Özsevegç, T. (2014). 5E öğrenme modeline uygun öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının zihinsel modellerine etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 259-285.
- Atila, M. E. ve Sözbilir, M. (2016). Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından uygulanışı: Nitel bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1418-1457.
- Bahçivan, E. (2017). Implementing Microteaching Lesson Study with a Group of Preservice Science Teachers: An Encouraging Attempt of Action Research. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(3), 591-602.
- Bakırcı, H., Şardağ, M. ve Durukan, A. (Eylül, 2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının özel öğretim yöntemleri dersi kapsamında yaptıkları uygulamaların araştırılması. *12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Balgopal, M. M. ve Wallace, A. M. (2009). Decisions and dilemmas: Using writing to learn activities to increase ecological literacy. *The Journal of Environmental Education*, 40(3), 13-26.
- Benton-Kupper, J. (2001). The microteaching experience: student perspectives. *Education*, 121(4), 830.
- Blosser, P. E. (1983). The role of the laboratory in science teaching. *School Science and Mathematics*, 83(2), 165-169.

- Ceyhan, G. (2015). *Perceptions of pre-service science teachers about planning and its implementation*. 10.13140/RG.2.1.1291.5928.
- Copeland, W. D. (1975) The relationship between microteaching and student teacher classroom performance, *The Journal of Educational Research*, 68(8), 289-293.
- Creswell, J. V. ve Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles, CA: Sage.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2010). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çiftçi, S., Sünbül, A. M. ve Köksal, O. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş mevcut programa ilişkin yaklaşımlarının ve uygulamalarının değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 281-295.
- Duffy, T. M. ve Jonassen, D. H. (1992). Constructivism: New implications for instructional technology. *Educational Technology*, 31(5), 7-12.
- Ebrahim, A. (2004). *The effects of traditional learning and a learning cycle inquiry learning strategy on students' science achievement and attitudes toward elementary science*. Unpublished Master Thesis, The Faculty of College of Education. USA, Ohio University.
- Francis, A. (1998). *Constructivist teacher education: Building a world of new understandings*. London: Falmer Press.
- Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Gödek, Y. (2016). Science teacher trainees' microteaching experiences: A focus group study. *Educational Research and Reviews*, 11(16), 1473-1493.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Hırça, N. (2012). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325.
- Hofstein, A. ve Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- İnel-Ekici, D. (2015). Sınıf öğretmen adaylarıyla farklı fen konularına ilişkin deney tasarlama uygulamaları. *Journal of International Social Research*, 8(39), 655-666.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T. ve Deniz, G. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2). 383-402.
- Karatay, R., Doğan, F. ve Şahin, Ç. (2014). Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(3), 703-722.
- Kösterelioğlu, İ., Bayar, A. ve Kösterelioğlu, M. A. (2014). Öğretmen eğitiminde etkinlik temelli öğrenme süreci: Bir durum araştırması. *Turkish Studies*, 9(2), 1035-1047.
- Kubat, U. (2017). The opinions of pre-service science teachers on school practice. *European Journal of Education Studies*, 3(11), 469-482.
- Kuran, K. ve Kanatlı, F. (2009). Alternatif ölçme değerlendirme teknikleri konusunda sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 209-234.

- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2017). *Science courses curriculum (3, 4, 5, 6, 7, and 8th grade) presentation*. Erişim tarihi: 21.11.2017, https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- National Science Teachers Association (2007). The integral role of laboratory investigations in science instruction. Erişim tarihi: 21.09.2017, <http://www.nsta.org/about/positions/laboratory.aspx>.
- National Science Teachers Association (2012). *NSTA preservice science standards*. Arlington, VA.
- Özsevgeç, T. ve Artun, H. (Haziran, 2012c). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Psillos, D. ve Niedderer, H. (2003). *Teaching and learning in the science laboratory*. NewYork: Kluwer Academic.
- Saban, A., ve Çoklar, A. N. (2013). Pre-Service teachers' opinions about the micro-teaching method in teaching practise classes. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(2), 234-240.
- Smith-Sebasto, N. J. ve Obenchain, V. L. (2009). Students' perceptions of the residential environmental education program at the new jersey school of conservation. *The Journal of Environmental Education*, 40(2), 50-62.
- Şimşekli, Y. (2010). The original activities for environmental education and their effects on students (A Case Study in Bursa). *Elementary Education Online*, 9(2), 552-560.
- Şimşekli, Y. ve Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 183-192.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-46.
- Türk Dil Kurumu (2017). *Türkçe sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Ural, G. ve Bümen, N. (2016). Türkiye'de fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları üzerine bir meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 51-82.
- Ültay, N. ve Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Valvaç, B. ve Sungur, S. (2000). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar derslerine karşı tutumlarının incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 44-56.
- Yeşilyurt, M., Kurt, T. ve Temur, A. (2005). İlköğretim fen laboratuvarı için tutum. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 21-31.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, E., Aydoğdu, B., Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerine yönelik tutumları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 71-86.

Extended Summary

Introduction

For the purpose of developing elementary school students' attitudes towards science, it is necessary to consider elementary school teachers' self-efficacy perceptions regarding science teaching. Teachers willing to teach scientific process skills to their students should first themselves test these processes and get acquainted with the situations likely to be experienced by their students and then manage to design hypotheses to test the phenomenological situations regarding the outcomes of the course of science. In national literature, there are few studies in which teacher and preservice teachers design scientific experiments by using the teaching models appropriate to the constructivist approach. The purpose of the present study was to reveal students' reflections who used laboratory tools and to teach the students the outcomes of the elementary school fourth grade course of Science by using the SE learning model of the constructivist learning theory. In line with this purpose, the study tried to examine the applicability and influence of 5E learning model in the course of Science and Technology Laboratory Applications-I within the scope of the curriculum applied in the department of Elementary School Teaching.

Method

The method of teaching applied using the 5E learning model within the scope of the course of Science and Technology Laboratory Applications-I is important for students' attitudes towards the course and for the effectiveness of the method applied in learning the laboratory content. Therefore, the study was carried out using the mixed design, which involved the combined use of the qualitative and quantitative data (Creswell ve Plano Clark, 2011; Çepni, 2014; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). The research sample included 98 2nd grade preservice teachers attending the department of Elementary School Teaching at the Education Faculty of Van Yuzuncu Yil University. The study was conducted within the scope of the course of Science and Technology Laboratory Applications-I in the Fall Term (for 14 weeks) of the academic year of 2016-2017. In the study, the Science Laboratory Attitude Scale, the Preservice Teacher Evaluation Rubric, and a semi-structured interview form were used as the data collection tools in coordination.

In order to determine whether the difference between the pretest and posttest for the Science Laboratory Attitude Scale was statistically significant or not, dependent t-test was applied to the related data. For each group formed for the preservice teachers, the Preservice Teacher Evaluation Rubric score was calculated. Each item in the Preservice Teacher Evaluation Rubric was analyzed in four categories: "Very good (4 points), good (3 points), Average (2 points) and Inefficient (1 point)". Following this scoring, the mean scores for the groups on the basis of each item were calculated, and the frequency graph was formed. The transcribed data were thoroughly analyzed twice by using the Dedoose mixed analysis software first and then with the QSR nVivo 11 Plus software. In line with the themes and codes obtained via the participants' views, the repeated analysis helped obtain the findings and reveal the patterns in detail.

Results

In the study, the results revealed a statistically significant difference between the preservice teachers' pretest and posttest scores in favor of the posttest. To make an overall evaluation within the context of the mean scores of the groups, the preservice teachers were found to be efficient in terms of effective and productive use of time (3,5), use of alternative measurement and evaluation techniques (3,4) and establishment of communication with students (3,3). In addition, it was seen that the preservice teachers were able to use in-class communication effectively during their

applications. On the other hand, the preservice teachers were not found efficient at all with respect to effective use of a teaching model or method (2,0), effective warm-up before the lesson (2,6), use of different teaching materials (2,7), full field/subject knowledge (2,8) and motivating students in a way to draw their attention and interest (2,8). Lastly, it was found that such codes as laboratory environment, use of instructional technologies and class management were formed under the theme of Learning Environment; codes such as 5E model, alternative/complementary measurement and evaluation, drawing attention, effectiveness, motivation, student-centered and doing/living were formed under the theme of Application; and codes such as failure to design experiments, lack of experience and failure to use laboratories were formed under the theme of Difficulties.

Conclusion and Discussion

Based on the statistically significant difference found between the preservice teachers' attitude scores in Science Laboratory Attitude Scale in favor of the posttest, it could be stated that the application carried out in the study had positive influence on the preservice teachers' related attitudes. Considering the fact that long-term plans will have positive influence on attitudes (Güven and Sülün, 2012; Smith-Sebasto and Obenchain, 2009; Taşlıdere and Eryılmaz, 2012; Ültay and Çalık, 2011), applications carried out in one academic term (14 weeks) could be said to be make a change in attitudes. In the present study, another factor influential on the preservice teachers' attitudes could be said to be the fact that the preservice teachers were, for the first time, taught an activity-based lesson via a laboratory application, which was different from their traditional laboratory lessons. As a support to this, one of the preservice teachers reported that: "It was a system I met for the first time in my life. In the past, when we made a presentation, it was just a presentation, and I mean it used to be a simple presentation. However, involving students in a number of activities in that way was not a situation neither the students nor the teacher, or we, were accustomed to. Thus, it must have been difficult for the students to adopt SE, but when some of the groups achieved this, the progress was surely better." Consequently, this activity-based application drew the preservice teachers' attention, which could be said to be the cause of the positive change in their attitudes (Balgopal and Wallace, 2009; Özsevgeç and Artun, 2012c; Şimşekli, 2010).