

Fen Laboratuvar Uygulamalarını Basit Malzemelerle Yürüten Öğretmen Adaylarının Duygusal Eğilimleri: Öz Yeterliklerinin İncelenmesi

Serpil Kara*, Kadriye Kayacan**

Makale Geliş Tarihi:23/04/2025

Makale Kabul Tarihi:01/08/2025

DOI: 10.35675/befdergi.1682449

Öz

Bu çalışmada öğretmen adaylarının basit ve ucuz malzemeler kullanarak yapılan deney ve etkinliklerle fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarına ilişkin olarak fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Katılımcılar (N= 51) iki sınıftan oluşan fen bilimleri öğretmenliği 3. Sınıf öğretmen adaylarıdır. Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek üzere nicel araştırma desenlerinden olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Uygulanan etkinlikler sonucunda öğretmen adaylarının fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme yeterliği, bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme yeterliği ve bağımsız çalışabilme yeterliği boyutlarında gruplar arası anlamlı bir fark tespit edilememiş ancak, kriz yönetimi yeterliği boyutunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ulaşılan bulgular ışığında tartışılmış ve bulgulara ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Basit-ucuz malzemeler, fen laboratuvarı, öğretmen adayları, öz-yeterlik

Emotional Tendencies of Prospective Teachers Who Conduct Science Laboratory Practices with Simple Materials: An Investigation of Their Self-Efficacy

Abstract

In this study, it was aimed to determine pre-service teachers' self-efficacy towards the use of science laboratory in relation to laboratory practices in science teaching with experiments and activities using simple and inexpensive materials. The participants (N= 51) were 3rd grade pre-service science teachers consisting of two classes. In order to realize the aim of the study, it was conducted with a quasi-experimental design with pretest-posttest control group, which is one of the quantitative research designs. As a result of the applied activities, no significant

* Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

Anabilim Dalı, Konya, Türkiye, serpillkara@erbakan.edu.tr, [0000-0002-0482-7617](tel:0000-0002-0482-7617) 

** Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi

Anabilim Dalı, Konya, Türkiye, kadriyekayacan@gmail.com, [0000-0003-1531-6991](tel:0000-0003-1531-6991) 

Kaynak Gösterme: Kara, S. & Kayacan K. (2026). Fen laboratuvar uygulamalarını basit malzemelerle yürüten öğretmen adaylarının duygusal eğilimleri: Öz yeterliklerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(49), 180-203.

difference was found between the groups in the dimensions of pre-service teachers' competence to use physical environment and equipment, competence to apply scientific process skills and competence to work independently, but it was determined that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group in the dimension of crisis management competence. The results of the study were discussed in the light of the findings and suggestions were made regarding the findings.

Keywords: Simple-cheap materials, science laboratory, pre-service teachers, self-efficacy

Giriş

Geleceğe yönelik uluslararası hedeflerden biri de sürdürülebilir bir toplumun inşasıdır. Sürdürülebilir bir toplum, nesiller boyunca varlığını sürdürebilen, yeterince ileri görüşlü, yeterince esnek ve ne fiziksel ne de sosyal destek sistemlerinin altını oymayacak kadar bilge bir toplumdur (Gladwin vd., 1995). Sürdürülebilirlik için bilim okuryazarlığı, bilim, teknoloji, çevre ve toplum bağlamında değerlendirici düşünme yeteneğinin geliştirilmesi anlamına gelir; bu da öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin geliştirilmesini gerektirir.

Eğitim alanında sürdürülebilirlik için küresel bağlamda öğrenmenin önemli olduğu görülmektedir. Küresel bağlamda öğrenme, kültürel farkındalıkla birlikte birçok becerinin yanında 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini de desteklemektedir. Bu kapsamda, farklı kültürdeki öğrencilerin birbirleri ile uyumlu olarak gerekli bilgi, beceri ve tutumlarla donatılmaları yönünde çaba sarf edilir (Akhan & Kaymak, 2021; Oxfam, 2006; Öztürk & Günel, 2016; Receptoğlu, 2022; Tünkler, 2020). Bu bağlamda Türkiye öğretim programlarını 2024 yılında yenileyerek özellikle kültürler arası uyum ve entegrasyonu temel alan bir program anlayışını sunan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ni hayata geçirmiştir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde 'programlar arası bileşenler' başlığı altında okuryazarlık becerileri ve sosyal-duygusal öğrenme becerilerine, diğer taraftan ise 'öğrenme çıktısı çerçevesi'nde de eğilimlere özellikle yer verildiği ve detaylı tanımlandığı görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024). Programda yer alan sosyal-duygusal öğrenme becerileri" ifadesinde yer alan "öğrenme" kavramı, bu becerilerin çeşitli yaşantı ve deneyimler yoluyla zaman içinde kazanıldığını ve geliştirildiğini ifade etmektedir (MEB, 2024). Diğer taraftan eğilimler, bireyin sahip olduğu becerileri, ihtiyaç duyulan durumlarda niyet, duyarlılık, istek ve değerlendirme süzgecinden geçirerek nasıl kullandığını gösteren zihinsel örüntüler şeklinde ifade edilmektedir. Bu yönüyle eğilimler; bilgi, beceri, motivasyon, strateji, hedefler ve öğrenme yaklaşımları gibi pek çok öğretimsel öğeyi içinde barındırdığı için, kişinin sahip olduğu eğilimler, bu becerilerin eyleme nasıl dönüştürüleceğini doğrudan etkileyerek, bireyin bir görevi başarılı şekilde tamamlamasına önemli ölçüde katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Özetle eğilimlerin bireylerin diğer becerilerle birlikte sosyal ve duygusal öğrenme becerilerini de etkili ve verimli şekilde

kullanmalarına olanak tanıdığı belirtilmektedir (MEB, 2024). Bu doğrultuda sürdürülebilirliği destekleyen anlamlı fen bilimleri eğitimi; disiplinler arası yaklaşımı benimseyen, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini teşvik eden bir öğretim programı olarak öne çıkmaktadır. Böyle bir yaklaşımın nihai hedefi, öğrencilerin bu becerileri yalnızca fen disiplinlerinde değil, aynı zamanda toplumun karşı karşıya olduğu küresel sürdürülebilirlik sorunları gibi karmaşık konularda da etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlamaktır (Zoller, 2012). Fen bilimleri eğitimi ve öğrenimi küresel eğitim bağlamında değerlendirildiğinde bilimsel okuryazarlık, problem çözme becerileri gibi çeşitli açılardan keşfetme ve gelişme için gereklidir (Didou-Aupetit, 2002; Umeasiegbu, 2012). Toplumlar fen bilimleri eğitimine gereken önemi verdiğinde küresel kapsamda ilerlemeyi sağlayacak şekilde, bilimsel okuryazar ve yenilikçi bir gelecek nesil tayin etmiş olacaklardır.

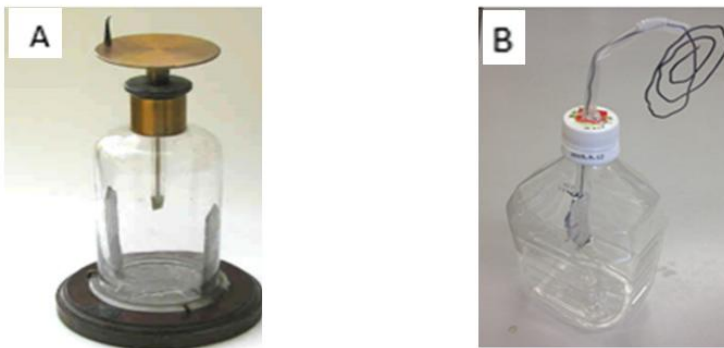
Fen bilimleri eğitimindeki eğilimleri geliştirebilmek adına sosyal-duygusal becerilerin desteklendiği etkili öğretim ortamlarından birisi de laboratuvarlar olarak söylenebilir. Diğer bir ifade ile fen bilimleri eğitiminin öğretilmesindeki temel unsurlardan biri de fen laboratuvarının etkili bir şekilde kullanılmasıdır (Uluçınar vd., 2004). Uygulamalı öğrenmeler, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini, tutumunu (Adkins, 2020), öz-yeterliliklerini (Dávila-Acedo vd., 2022), akademik başarılarını artırabilmelerine, aynı zamanda uygulama esnasında teorik bilgilerin kullanımı ile öğrencilerin bilgi ve becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilmektedir (Okam & Zakari, 2017; Shana & Abulibdeh, 2020). Uygulamaların yapıldığı laboratuvarlar, bilimsel araştırma, deney ve analiz yapmak için tasarlanmış kontrollü ortamlardır (Kwok, 2015).

Laboratuvarların Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Laboratuvar, bilim insanları ve araştırmacılar açısından deney, gözlem yapmak, veri toplamak için özel ekipman ve tesislerle donatılmış bir alan olarak tanımlanabilir (Garnet, vd., 1995). Laboratuvarların donanımları, okul veya üniversiteler gibi çeşitli eğitim kurumlarında veya devlet kuruluşlarındaki büyük araştırma tesislerine kadar farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, teknoloji ve laboratuvar ekipmanları, bilimsel ilerlemeyi ve yeniliği desteklemede kritik roller oynamaktadır (Çoban & Uzun, 2022). Eğitim açısından düşünüldüğünde ise laboratuvarlar, öğrencilerin deneylerini daha verimli bir şekilde gerçekleştirmelerini, verileri daha doğru bir şekilde analiz etmelerini sağlayabilmektedir. Peki, fen bilimleri eğitimi konu içeriklerini somut bir şekilde öğretmek isteyen bir öğretmen, yeterli donanıma sahip bir laboratuvar bulamazsa ne yapmalıdır? bu noktada Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) fen bilimleri öğretmenliği müfredat bilgisinde yer alan fen öğretimi laboratuvar uygulamaları derslerinde özellikle basit ve ucuz malzemelerle deneylerin yapılabilmesi önerilmektedir (Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK], 2018).

Küresel veya kültürel kaynaklı farklı sorunlar düşünüldüğünde, doğal kaynakların, ekonomik kaynakların ve eğitim altyapısının sınırlılıklarıyla karşılaşılacağı açıkça görülmektedir. Bu durumda yaratıcı problem çözmenin bilimsel alanda temel bir

beceri olduğunu düşünülebilir. Alternatifleri keşfederek, yardım arayarak ve mevcut kaynaklara uyum sağlayarak, zorlu durumlarda bile öğrenmeye ve anlamlı bilimsel keşifler yapmaya devam etmek gerekmektedir. Özellikle lisans eğitimlerinde öğretmen adaylarına üretmek için farklı yollar olabileceği, akabinde bir problem için farklı çözüm yollarının geliştirilmesi gerektiğinin bilgisinin verilmesi hatta pratiğinin yapılması önem arz etmektedir. Bir probleme ilişkin çözüm yolları aranırken ise daima günlük hayattan yola çıkarak, karşılaştıkları, aşına oldukları alternatifleri düşünmesini sağlamak gerekmektedir. Nitekim P21, 21. yüzyıl becerilerine ilişkin sunulan öğrenme çerçevesinde ‘öğrenme ve inovasyon becerileri’ bölümünde yaratıcılık ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır (P21, 2019). Diğer taraftan bireylerin gelecekteki ekonomiye etkili bir şekilde katkı sağlayabilmeleri için, yaratıcılıklarını kullanarak yeni fikirler geliştirmeli ve bu fikirleri uygulanabilir ve kabul edilebilir çözümlere, ürünlere ve sistemlere dönüştürebilmek için gerekli becerileri edinmeleri gerektiği belirtilmektedir (OECD, 2019). Nitekim, eğitim ve öğretim için yeterli ekipman temin etmek imkânsız olduğu durumlarda, fen bilimleri öğretmenlerinin çevrelerindeki malzemelerden laboratuvar ekipmanları için ikameler yaratma sorumluluklarında bir uyanışa neden olmaktadır. Bu bağlamda genel olarak, öğretmenlerin fen laboratuvarlarında kolay erişilebilir materyaller tercih ettiklerinde; maliyet, kullanılabilirlik, tekrarlanabilirlik, erişilebilirlik, pratiklik, esneklik bakımından avantaj sağlayacakları söylenebilir. Nitekim, yerel olarak temin edilebilen malzemelerden elde edilen düşük maliyetli araçların, gerçek bilimi gözlemlene, açıklama ve yapma kapasitesini zenginleştirmeyi amaçladığı belirtilmektedir (Yitbarek, 2012). Bu duruma örnek olarak, bir laboratuvar malzemesi olan elektroskobun Şekil 1’de geleneksel bilim ekipmanı olarak (A) ve basit el yapımı bir ekipman olarak plastik pet şişe, metal ip, alüminyum levhalar ve plastik pipetten yapılmış (B) örnekleri yer almaktadır (Ndihokubwayo vd., 2018).



Şekil 1. Geleneksel elektroskob (A) ve basit araç gereçlerle yapılan elektroskob (B) örnekleri

Öğrencilerin laboratuvarlarda yapmış oldukları uygulamalara gerek bireysel gerek grup çalışmaları ile aktif katılım sağlamaları sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı olarak temel bilimsel süreç becerilerini kazanmış; netice olarak deneyler tasarlama, araştırma yapma ve verileri analiz etme gibi süreçlerle bilimsel yöntemi kendileri ilk elden deneyimlemiş olmaktadır (Garnet, vd., 1995; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Seven & Engin, 2018; Kibirige vd., 2022). Aynı zamanda öğrencilerin, öğretmenlerin sunduğu teorik bilgileri sadece dinlemek ya da gözlemlemek yerine araç ve gereçlerin kullanımında esneklik tanımları durumunda daha başarılı oldukları hatırlatılmaktadır (Thomas & Oginni, 2012).

Laboratuvar uygulamalarının tüm bu katkıları göz önüne alındığında öğrencilerin laboratuvar uygulamaları neticesinde öz yeterlilik inançlarının da üst düzeyde olması beklenmektedir. Nihayetinde öğrenciler laboratuvarda görevleri başarıyla tamamladıklarında, sorunları çözdüklerinde veya istenen sonuçları elde ettiklerinde, onların öz-yeterlilik duygularının gelişimine katkı sağladığı ilk akla gelen durum şeklinde değerlendirilebilir.

Öz Yeterlilik İnançları

Öz yeterlik, kişinin belirli bir görevi başarıyla yerine getirebileceğine olan inancıdır (Bandura, 1997). Diğer bir ifade ile öğrencinin bir görevi yerine getirebilmesi için kendine duyacağı güven, o işi yapabileceğine olan inancıdır (Pajares, 2002). Dolayısıyla bir konu hakkında ne kadar pratik yapılırsa o işi yapabileceğine olan inanç daha da artacaktır. Laboratuvar uygulamalarının amacı ise tam da budur. Öğrenciler laboratuvar ortamında ne kadar pratik yapma şansına sahip olurlarsa edindikleri tecrübeler sayesinde o alanda kendilerini daha yeterli hissedeceklerdir.

Bandura, sağlam bir yeterlik duygusu oluşturmak için ustalık deneyimlerinden geçmenin etkili yol olabileceğini vurgulamıştır (Bandura, 1977, s. 3). Smit ve arkadaşları (2021) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının bir dönemlik Laboratuvar Bilimleri dersi sürecinde yaşadıkları duygusal deneyimlerin, deneyim aktarımına yönelik öz yeterlik inançlarında küçük fakat anlamlı farklılıklara yol açtığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen eğitimi sürecinde yaşanan duyguların, adayların fen öğretimine ilişkin mesleki tutumlarını etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Yüksek Öğretim Kurumları (YÖK), fen bilimleri öğretmenliği fen öğretimi laboratuvar uygulamaları 1 ve 2 derslerinin müfredat bilgisinde basit ve ucuz malzemelerle deney yapma; deney uygulamalarında öğrenci performanslarının (bilgi, beceri, tutum-değer) değerlendirilmesinde kullanılacak yaklaşımlara yer verilmesi gerektiği yer almaktadır (YÖK, 2018). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına ilişkin tutumlarının davranışlarına nasıl yansıtıldığının tespit edilmesi, laboratuvar uygulamalarının niteliğini artırmak açısından önemlidir. Nitekim öğretmen ve öğretmen adaylarının davranışlarını belirleyen en önemli etkenin, bu davranışlara yönelik geliştirdikleri tutumlar olduğu saptanmıştır (Kılıç, 2018).

Tutumların davranışlara yansımada ise bireyin geçmiş deneyimleri belirleyici bir rol oynamaktadır. Deneyimlerin, bir kişinin başarılı olması için ne gerekiyorsa yapıp yapamayacağına dair en güvenilir delili sağladığı vurgulanmaktadır (Biran & Wilson, 1981; Gist, 1989).

Bireyler, yaşam koşullarını deneyimleyerek sürekli değişen ortamlarda uygun davranış şekillerini oluşturmak ve uygulamak için bilişsel, davranışsal ve öz-düzenleyici araçları öğrenirler (Bandura, 1977). Okullarda verilen fen bilimleri eğitimi dersleri, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını, öğrenmeye dair motivasyonlarını ve ilgilerini artırabilir. Bu süreçte kullanılan araç-gereçlerin niteliği, sadece ilgi ve tutumu değil, aynı zamanda öğrencilerin ders başarılarını, bilişsel gelişimlerini ve yaşam boyu öğrenme becerilerini de olumlu yönde etkileyebilir (Eshach & Fried, 2005). Nitekim öğrencilerin yetişmesinde en temel görevi üstlenen öğretmenlerin fen derslerine ve ders içi uygulamalarına ilişkin ilgi ve motivasyonun yüksek olması gerekmektedir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının laboratuvar deneyimlerinin öz yeterlilik algılarının değerlendirilmesi ve gelişimlerine yönelik olarak akademik çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Çalışmanın Amacı ve Önemi

Fen bilimleri öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarının tespit edilebileceği somut alanlardan birisi de laboratuvar uygulamaları olarak düşünülebilir. Özellikle, öğretmen adayının deney yapacağı konuya ilişkin malzemeleri kendisinin temin etmesi ve basit, kolay erişilebilir malzemeleri tercih etmesi, onun kendine olan inancının tespit edilmesi açısından önemli görülmektedir.

Bu bağlamda genel anlamda fen laboratuvarına yönelik olarak çeşitli yöntemlerin dahil edildiği çalışmalar mevcuttur (Coştu & Bayram, 2021; Karaer, vd., 2019; Karışan, 2015; Kurt, 2017). Laboratuvar uygulamalarına çeşitli yöntemlerin dahil edilmesi sonucunda çalışmalara katılan bireylerin öz yeterlilik inançlarının arttığı tespit edilmiştir (Böyük vd., 2010; Savaşçı Açıklan, 2014). Kesitsel, boylamsal ve deneysel çalışmaların genel bulguları, kişisel yeterliliğe olan inançların akademik faaliyetlerde çabayı ve sebatı artırdığını göstermede oldukça tutarlıdır (Zimmerman, 1997; Yücel, 2014).

Bu çalışmalar ışığında laboratuvar uygulamalarının önemli olduğu ve bireyler üzerinde çeşitli faktörler açısından olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. Diğer taraftan literatürde basit araç-gereçlerle yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma konularında basit araç gereç bulunabilecek spesifik fen konularının seçildiği görülmüştür (Anılan vd., 2020; Koç & Böyük, 2012; Sontay & Karamustafaoğlu, 2018). Oysa fen konularının çoğunluğunun soyut olduğu düşünülürse sadece spesifik konular için değil, basit araç gereç kullanımı konusunda çoğu fen konusunu destekler nitelikte becerilere sahip olmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Tam da bu noktada laboratuvar çalışmalarının temelini oluşturan laboratuvar donanım ve malzemelerinde birtakım yetersizlikler olduğunda öğretmenler ne hissetmektedir? neler

yapabilmelidir? ya da laboratuvar malzemelerine ulaşamazsa basit ve ucuz malzemelerle deney yaptığında öz-yeterlilik algılarında farklılık oluşup oluşmayacağı sorusunun cevabını içeren çalışmalara rastlanmamıştır.

Fen bilimleri öğretmen adayları lisans eğitimi boyunca fizik, kimya; biyoloji ve fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersleri ile laboratuvar da pratik yapma eğitimleri almaktadır. Bu bağlamda mevcut çalışma ile daha önceden mevcut laboratuvar donanımları ile yapmış oldukları deneyler ile Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları derslerinde basit ve kolay erişilebilir malzemeler kullanarak yapmış oldukları deneylerin öz yeterlik algılarında farklılık olup olmadığının belirlenmesinin alan yazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının basit ve ucuz malzemeler kullanarak yapılan deney ve etkinliklerle fen öğretimi laboratuvar uygulamalarına ilişkin öz yeterliklerini belirlemek amaçlanmıştır.

Belirlenen amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları ele almaya çalışmıştır:

1. Basit ve ucuz malzemelerle yapılan deney uygulamalarının fen laboratuvarında fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme yeterliğine etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
2. Basit ve ucuz malzemelerle yapılan deney uygulamalarının bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme yeterliğine etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
3. Basit ve ucuz malzemelerle yapılan deney uygulamalarının fen laboratuvarında bağımsız çalışabilme yeterliğine etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
4. Basit ve ucuz malzemelerle yapılan deney uygulamalarının fen laboratuvarında fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme yeterliğine etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
5. Basit ve ucuz malzemelerle yapılan deney uygulamalarının fen laboratuvarı kullanımına yönelik özyeterliğe etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışma nicel araştırma modellerinden olan ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Örneklem belirlenirken mevcut sınıflar deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Yani öğrencilerin deney ve kontrol grubuna rastgele atamasının mümkün olmaması nedeniyle yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamak ve bu ilişkinin neden ve sonuçlarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalardır. Yarı deneysel desenlerde ise değişkenler arasındaki ilişki test edilirken hazır grupların kullanıldığı yani grup

eşlemesi bulunan, ancak seçkisiz atama olmayan desenlerdir (Büyüköztürk vd., 2011). Shadish, Cook ve Campbell (2002) ise yarı deneysel desenleri, "rastgele atamanın mümkün olmadığı durumlarda neden-sonuç ilişkilerini incelemek için kullanılan desenler" olarak tanımlamıştır. Bu çalışma için, ilgili üniversitenin etik kurul biriminden uygulama izni alınmıştır.

Örneklem Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda Türkiye’de İç Anadolu Bölgesinde bulunan büyük bir şehirde yer alan bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan iki şubeden oluşan 3. sınıf fen bilimleri öğretmen adayları örneklem olarak belirlenmiştir. Çalışma 2022-2023 eğitim-öğretim bahar yarıyılında gerçekleştirilmiştir. Fen laboratuvarı uygulama dersleri araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar tarafından dersin yürütüldüğü hazır öğrenci gruplarının tercih edilmesi kolayda örnekleme yönü taşısa da bu durum, araştırmalarda sıkça başvurulmuş ve özellikle erişilebilirlik ile uygulama kolaylığı sağlayan bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Patton, 2014; Yıldırım & Şimşek, 2021). Diğer taraftan araştırmalarda araştırmacının sahaya hâkimiyeti ve katılımcılarla kurduğu güven ilişkisi, veri kalitesini artırıcı bir unsur olarak da değerlendirilmektedir (Merriam & Tisdell, 2015). Araştırmanın iç geçerliliğini sağlayabilmek adına, çalışmada veri toplama süreci öncesinde öğrencilerle araştırmanın amacı ve süreci açık bir şekilde paylaşılmış, katılımın gönüllülük esasına dayandığı vurgulanmış ve etik ilkeler çerçevesinde gizlilik esasları gözetilmiştir. Bu bağlamda, araştırmacı ile katılımcılar arasındaki önceki etkileşimin olası etkileri en aza indirilmiş; veri toplama araçlarının yapılandırılmış olması ve süreçte yönlendirici müdahalede bulunulmaması, yanlılık riskini sınırlayıcı önlemler olarak değerlendirilmiştir. Kura yolu ile iki şubeden biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Katılımcı öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarını tespit edebilmek için dönemin başında ve sonunda olmak üzere ölçek uygulanmıştır. Tablo 1’de çalışmaya katılan öğretmen adaylarının şubelere göre cinsiyet ve sayıları yer almaktadır.

Tablo 1.

Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf	Deney grubu		Kontrol grubu		Toplam
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	
3	20	5	22	4	51

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini, öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarını tespit edebilmek için “Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz yeterlik Ölçeği”nden elde edilen değerler oluşturmaktadır.

Fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeği

Çalışmada kullanılan fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeği Kızılkapan ve Saylan Kırmızıgül (2021) tarafından geliştirilmiş ve yirmi yedi maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları Kızılkapan ve Saylan Kırmızıgül (2021) tarafından 2019-2020 öğretim yılında Türkiye'nin iç Anadolu bölgesinde yer alan toplam iki ili kapsayan Fen Bilimleri Öğretmenliği lisans programında öğrenim görmekte olan 194 üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik boyutuna ilişkin olarak yapı geçerliliğini test etmek üzere “açımlayıcı faktör analizi” yapılmış ve ölçeğin alt boyutları belirlenmiş ve nihayetinde de “doğrulayıcı faktör analizi” ile ölçeğin alt boyutları doğrulanmıştır. Ölçeğin güvenirliğine ilişkin ise Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve Cronbach alfa katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yürütüldüğü koşullar ile mevcut araştırmanın yürütüldüğü ortam arasında önemli ölçüde benzerlik bulunmaktadır. Nitekim, bu çalışma Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ilde, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi bünyesindeki Fen Bilimleri Öğretmenliği lisans programının 3. sınıfına devam eden öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcı profili, eğitim düzeyi ve bağlam açısından, ölçeğin geliştirildiği örneklemle yüksek oranda örtüşmektedir. Bu nedenle, söz konusu ölçeğin bu çalışmada kullanılması ve geliştiricileri tarafından raporlanan geçerlik ve güvenirlik verileri esas alınmıştır. Ölçekte yer alan maddeler 4 kategoride değerlendirilmiştir. Bu kategoriler ve kategorilerde yer alan ölçek maddeleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2.

Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği

Kategori	Kategoride yer alan ölçek maddeleri
Fen laboratuvarında fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme öz yeterliği	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme öz yeterliği	8,9,10,11,12,13
Fen laboratuvarında bağımsız çalışabilme öz yeterliği	14, 15,16, 17, 18, 19, 20, 21
Fen laboratuvarında kriz yönetimi öz yeterliği	23,24,25,26,27

Uygulama ve Veri Toplama Süreci

Araştırmanın amacı doğrultusunda deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına dönem boyunca yapacakları uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir. Öğretmen adayları güz dönemi derslerinden Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde 5. ve 6.sınıfın, bahar dönemi dersi Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II'de ise 7. ve 8. sınıfın Fen bilimleri dersinin konuları ile ilgili laboratuvar çalışmalarını yürütmektedirler.

Çalışma Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde gerçekleştirildiği için 5. ve 6. Sınıf konularını birlikte ele alınarak iki ya da üçer kişilik gruplar oluşturan

(deney=8 grup, kontrol=8 grup) öğretmen adaylarına konuların paylaşımı yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında konular aynı olmak üzere 8 hafta boyunca etkinlik ve deneyler öğretmen adayları tarafından tasarlanıp laboratuvar ortamında tüm sınıf aktif olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasındaki fark ise, öğretmen adayları ilgili konular hakkında etkinlik ve deneylerini gerçekleştirirken deney grubu günlük hayatta kolay ulaşılabilir, ucuz ve basit araç gereçleri (örneğin pet bardak, pipet, pet şişe gibi) tercih ederken, kontrol grubu ise laboratuvarda bulunan deney araç gereçleri (örneğin beher, mezür, erlen, deney modelleri) ile deneylerini yapmışlardır. Örneğin destek ve hareket sistemi için deney grubu Şekil 2-b’de yer alan kâğıt, iplik ve pipetten faydalanılarak günlük yaşamdan ulaşabildikleri basit ve ucuz malzemeler kullanarak kendileri tasarladıkları eklem modelini kullanırken, kontrol grubu ise laboratuvarda var olan insan boyutu ölçülerinde yer alan hazır iskelet sistemi modelini kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının 8 hafta boyunca etkinlik ve deney tasarladıkları ünitelerin listesi haftalara göre sırasıyla Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3.

Haftalara Göre Ünitelerin Listesi

Hafta	Ünite
1	Güneş, Dünya ve Ay, Güneş Sistemi ve Tutulmalar
2	Madde ve Isı
3	Kuvvet ve Hareket
4	Elektrik Devre Elemanları
5	Vücudumuzdaki Sistemler
6	Ses ve Özellikleri
7	İnsan ve Çevre
8	Elektriğin İletimi

Deney grubundaki öğretmen adaylarının günlük yaşamdan kolaylıkla bulabildikleri basit ve ucuz malzemelerle yapmış olduğu etkinlik ve uygulamalara ilişkin bazı örnekler Şekil 2’de yer almaktadır.



a. Güneş, Dünya ve Ay



b. Vücudumuzdaki Sistemler/İskelet Sistemi



c. Ses ve Özellikleri



d. Güneş Sistemi ve Tutulmalar

Şekil 2. Deney grubu öğretmen adaylarının basit ve ucuz malzemelerle yapmış oldukları etkinlik ve uygulamalara örnekler

Veri Analizi

Araştırmanın verilerinin analizinde SPSS 18 paket programı kullanılmıştır. Analiz için grupların normallik testi yapılmış ve çalışma gruplarındaki öğrenci sayısının 35'in altında olması nedeniyle, normal dağılım varsayımının test edilmesinde Shapiro-Wilk testi (Shapiro & Wilk, 1965) kullanılmıştır. Normallik testi sonucunda basıklık çarpıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 aralığında yer aldığı gözlenmiştir. Tabachnick ve Fidell, (2013)'e göre basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olması verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmada ölçekten elde edilen veriler normal dağılmaktadır. Bu nedenle elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Ölçeğe ilişkin normallik testinin sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Table 4.
Ölçeğin Ön Test ve Son Test Verilerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Ölçek	Gruplar	N	Shapiro-Wilk/ p*	Çarpıklık	Basıklık
Ön test	Deney	25	.06	1.206	1.289
	Kontrol	26	.49	-.373	0.327
Son test	Deney	25	.10	.255	1.073
	Kontrol	26	.87	-.014	-0.580

*p > .05

Bulgular ve Yorum

Bulgular araştırma sorularında verilen sıra ile aşağıda sunulmuştur. Fen bilimleri öğretmen adaylarının basit ve ucuz malzemeye yapılan fen laboratuvarı uygulamalarının fen laboratuvarı kullanımı öz-yeterlik inançlarına etkisinin tespit edilmesine ilişkin uygulanan ölçeğin alt boyutları ve tamamına yönelik ön test ve son test sonuçlarına yer verilmiştir.

Fen Laboratuvarında Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Yeterliği ile İlgili Bulgular

Tablo 5.
Fen Laboratuvarında Fiziki Ortam ve Araç Gereçleri Kullanabilme Yeterliği Bağımsız T-Testi Sonuçları

Grup	Ön test					Son test				
	n	$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$	ss	t	p	eta kare (η^2)
Deney	25	3.84	11.83	-2.48	.11	4.03	.15	-2.5	.99	-
Kontrol	26	4.13				4.42				

Tablo 5’te deney ve kontrol grubunun fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme yeterliği ön ve son testine ait t testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki grubun son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>.05$).

Fen Laboratuvarında Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Yeterliği ile İlgili Bulgular

Tablo 6.
Bilimsel Süreç Becerilerini Uygulayabilme Yeterliği Bağımsız T-Testi Sonuçları

Grup	n	Ön test				Son test				eta kare (η^2)
		$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$	ss	t	p	
Deney	25	3.88	.14	-2.63	.30	4.08	.14	-2.55	.33	-
Kontrol	26	4.27				4.44				

Tablo 6’da deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme yeterliği ön ve son testine ait t testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki grubun son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>.05$).

Fen Laboratuvarında Bağımsız Çalışabilme Yeterliği ile İlgili Bulgular

Tablo 7.
Fen Laboratuvarında Bağımsız Çalışabilme Yeterliği Bağımsız T-Testi Sonuçları

Grup	n	Ön test				Son test				eta kare (η^2)
		$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$	ss	t	p	
Deney	25	3.47	.13	-.55	.16	3.85	.16	-2.4	.72	-
Kontrol	26	4.03				4.24				

Tablo 7’de deney ve kontrol grubunun bağımsız çalışabilme yeterliği ön ve son testine ait bağımsız t-testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki grubun son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>.05$).

Fen Laboratuvarında Kriz Yönetimi Yeterliği ile İlgili Bulgular

Tablo 8.
Fen Laboratuvarında Kriz Yönetimi Yeterliği Bağımsız T-Testi Sonuçları

Grup	n	Ön test				Son test				eta kare (η^2)
		$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$	ss	t	p	

Deney	25	3.77	-.12	-.63	.06	3.97	.19	2.04	.00	.078
Kontrol	26	3.89				3.56				

Tablo 8’de deney ve kontrol grubunun fen laboratuvarında kriz yönetimi yeterliği ön ve son testine ait bağımsız t-testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki grubun son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p < .05$). Grupların son test ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun ortalama puanının ($\bar{x} = 3.97$), kontrol grubunun ortalama puanından ($\bar{x} = 3.56$) yüksek olduğu görülmektedir. Anlamlı farkın uygulamadan kaynaklı etkisini ortaya çıkarmak için etki büyüklüğü için bakılan eta kare (η^2) değeri hesaplandığında .078 olarak bulunmuştur. Bu değer ise Cohen (1988)’ e göre ‘orta etki’ düzeyi olarak sınıflandırılmıştır.

Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Özyeterliliği ile İlgili Bulgular

Tablo 9.

Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Özyeterliliği Bağımsız T-Testi Sonuçları

Grup	Ön test					Son test				
	n	$\bar{x}$	ss	t	p	$\bar{x}$	ss	t	p	eta kare (η^2)
Deney	25	3.76	.13	-2.43	.060	4.06	.14	.46	.19	-
Kontrol	26	4.08				3.42				

Tablo 9’da deney ve kontrol grubunun fen laboratuvarı kullanımına yönelik özyeterliliği ön ve son testine ait bağımsız t-testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki grubun son test ortalama puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p > .05$).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının bir dönem boyunca deney grubu basit, ucuz ve kolay ulaşılabilir malzemelerle, kontrol grubu ise laboratuvar ortamında bulunan malzemeler ile fen konularına ilişkin deney ve etkinlikleri uygulamaları sonucunda fen laboratuvarına ilişkin öz yeterliliklerinin değerlendirilmesi üzerine odaklanılmıştır.

Bu çalışmanın araştırma soruları kapsamında ulaşılan bulguları incelendiğinde, dönem boyunca basit, ucuz ve kolay ulaşılabilir malzemelerle yapılan deneyler ile donanımlı laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneyler arasında, öğretmen adaylarının fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, öz yeterlik ölçeğinin alt boyutları değerlendirildiğinde, ‘fen laboratuvarında kriz yönetimi’ boyutunda deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu alt boyutta yer alan maddeler incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının deney düzeneğini sökebilme, malzemelerdeki basit arızaları

giderme, güvenlik önlemlerine hâkim olma, olası kazalara ilk müdahaleyi yapabilme ve öğretim sürecine uygun hedef ve davranışları dikkate alma konularında kendilerini daha yeterli hissettikleri görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda, basit ve ulaşılabilir malzemelerle yapılan deneylerin öğretmen adaylarının öz güvenini artırdığı ve kriz durumlarında daha esnek ve çözüm odaklı hareket edebileceklerine dair inanç geliştirdikleri söylenebilir. Diğer taraftan dikkat çeken önemli bir bulgu ise genel olarak fen laboratuvarı kullanımına yönelik öz yeterlik ölçeği sonuçlarında, kontrol grubunun son test puanlarında bir düşüşün gözlemlenmiş olmasıdır. Oysa laboratuvar ortamları, öğretmen adaylarına deneyim kazandırarak öz güven ve öz yeterliklerini desteklemesi beklenen ortamlardır. Bu beklenmedik düşüş, ölçeğin “kriz yönetimi yeterliği” boyutundaki bulgularla ilişkilendirilebilir. Nitekim kontrol grubundaki öğretmen adayları, laboratuvarı fiilen kullanmadan önce olası kriz durumlarını yönetebileceklerine inanırken, uygulama sonrasında bu inançlarında azalma yaşanmış; dolayısıyla kriz anlarını yönetmeye dair tedirginlik geliştirdikleri düşünülebilir. Bu durum nihayetinde de laboratuvar kullanıma yönelik öz yeterliklerini etkilemiş olabilir.

Fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme yeterliği açısından incelenen öğretmen adayları arasında gruplar düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da kontrol grubunun puanlarında daha belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgu, donanımlı laboratuvar ortamlarının öğretmen adaylarının araç-gereç kullanımına ilişkin öz yeterliklerini geliştirmede daha etkili olabileceğine işaret etmektedir. Nitekim literatürde yapılan bazı çalışmalarda da katılımcıların laboratuvar malzemelerini yeterince tanıyamadıkları ve etkili şekilde kullanamadıkları (Böyük vd., 2010), ayrıca bu malzemelerin bakım ve onarımı konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri (Çelik vd., 2021) ifade edilmiştir. Bu durum, laboratuvar donanımının yalnızca erişilebilirliğinin değil, aynı zamanda etkin kullanım becerisini geliştirecek deneyimlerin sağlanmasının da önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim Kılıç, Keleş ve Uzun (2015) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarının, doğrudan deneyimle desteklenen laboratuvar uygulamaları yoluyla geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Araştırma bulgularına göre, öğretmenlere laboratuvar araç-gereçlerini tanıma ve aktif olarak kullanma fırsatı sunulduğunda, öz yeterlik düzeylerinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Çelik ve arkadaşları (2021) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda; farklı deneylerde yetersiz aydınlatma, elektrik ve su tesisatlarına erişimde yaşanan zorluklar, yedek malzeme dolaplarının bulunmaması ve laboratuvar ile sınıf alanlarının zaman zaman birlikte kullanılması gibi fiziksel koşullara yönelik olumsuz görüşlerin dile getirildiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Yüzüak ve diğerleri (2020) tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yürütülen bir çalışmada öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri, kolay ulaşılabilir malzemelerle gerçekleştirilen deney uygulamalarının öğrenmeyi olumlu yönde desteklediği, ekonomik olduğu ve zamandan tasarruf sağladığı yönünde olmuştur. Bununla birlikte, bu tür uygulamaların yaratıcılık

gerektirmesi ve zaman yönetimi açısından bazı zorluklar oluşturabildiği, ancak deney tasarlama isteğini artırdığı ve genel anlamda işlevsel buldukları da ulaşılan sonuçlar arasındadır. Ancak mevcut çalışmanın önemli bir sınırlılığı, öğretmen adaylarıyla benzer nitelikte görüşmelerin gerçekleştirilmemiş olmasıdır. Bu yönüyle, gelecekte benzer çalışmaların öğretmen adaylarının deneyim ve görüşlerini de kapsayacak şekilde genişletilmesi, elde edilecek bulguların çeşitliliğini artırarak alan yazına daha kapsamlı katkılar sunabilir.

Mevcut çalışmada, öğretmen adaylarının laboratuvardaki malzemelerle gerçekleştirilen deneyler ile basit malzemeler kullanılarak yapılan uygulamalar arasında bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme yeterlikleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer taraftan laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği, derslere yönelik ilgi ve tutumlarını artırdığı ifade edilmektedir (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007). Benzer şekilde, basit araç ve gereçlerle gerçekleştirilen fen öğretimi, öğrencilerin fen başarılarını artırmakta, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamakta ve fene yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Yu & Bethel, 1991). Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneylerde, öğrencilerin bir hipotezi test etmek amacıyla deneyi tasarlamaları, uygulamaları ve elde ettikleri sonuçları yorumlamaları, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine önemli ölçüde katkı sağladığı vurgulanmaktadır (Çepni vd., 1997). Ayrıca laboratuvarlarda yapılan öğretim uygulamalarının öğrencilerin aktif olmasına yönelik olarak bilimsel süreç becerilerini de geliştirmek amaçlı planlandığı ifade edilmektedir (Çelik vd., 2021). Özetle literatür incelendiğinde basit araç gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşıkları tespit edilmiştir (Asa, 2022; Çak, 2021; Nasırlı, 2018). Ancak mevcut çalışma için, laboratuvarda gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığı; ancak bu gelişimde kullanılan araç-gereçlerin laboratuvarda hazır bulunmasının ya da basit malzemelerle temin edilmesinin belirleyici bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

Öğretmen adayları deney ve kontrol gruplarının bağımsız çalışabilme yeterliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buna karşın grupların son testlerine ilişkin ortalama puanları değerlendirildiğinde kontrol grubu ortalama puanı daha fazla olmasına rağmen deney grubunun ortalama puanında daha fazla artış olduğu tespit edilmiştir. Basit araç ve gereçlerle yapılan deneylerin, öğretmen adaylarının deneyi bağımsız olarak yürütebilme, teorik bilgileri teknik becerilerle bütünleştirebilme ve kullanılan araç-gereçler arasındaki ilişkileri kavrayabilme gibi alanlarda öz yeterliklerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Öğretmen, öğrenme sürecini etkileyen en önemli faktörlerden birisi (Agustin vd., 2021) olarak düşünüldüğünde öğretmenlerin günlük hayatlarındaki basit araçlarla fen deneyleri yapabilecek yeterliliğe sahip olacak şekilde eğitilmeleri önem arz etmektedir. Nitekim başka bir çalışmada da benzer şekilde öğretmen adaylarının basit araçlar kullanarak çeşitli konularda farklı deneyler yapmaları neticesinde kendi yeteneklerinin farkına vardıklarını ve çevrelerinde hangi araçları kullanabileceklerini öğrendikleri tespit

edilmiştir (Aktaş, 2022). Diğer taraftan Kırılmazkaya ve Dal (2022) tarafından ortaokul öğrencileriyle yürütülen bir çalışmada, basit araç ve gereçlerle gerçekleştirilen fen etkinliklerinin, öğrencilerin fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve akademik başarılarının artmasına katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, öğretmen eğitimlerinde de benzer deneyimlerin artırılmasının, öğretim sürecine olumlu yansımalar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çalışan güvenliği, laboratuvar verilerinin doğruluk ve güvenilirliği, finansal sürdürülebilirlik ile çevresel koruma gibi unsurlar göz önünde bulundurulduğunda, risk ve kriz yönetiminin her tür laboratuvar ortamında gün geçtikçe daha kritik bir önem kazandığı görülmektedir (Tziakou vd., 2023). Kriz, beklenmedik bir şekilde, ortaya çıkan ve eğitim görevlerini sekteye uğratan bir belirsizlik durumu olarak tanımlanmaktadır (Zdziarski, 2006). Bu nedenle kriz yönetiminde asıl önemli olan, kriz anında çözüm aramak değil; kriz ortaya çıkmadan önce gerekli tedbirleri alarak hazırlık yapmak ve krizden yapıcı sonuçlar elde edebilmektir (Narbay, 2005). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarında günlük hayatta kolaylıkla temin edilebilen basit malzemeleri tercih ettiklerinde, karşılaşılabilecekleri sorunlara karşı daha dirençli davrandıkları ve kriz yönetimi yeterliklerinin geliştiği söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan başka bir çalışmada daha fazla laboratuvar dersi alan öğretmen adaylarının kriz yönetimi öz-yeterliklerinin daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır (Kızılcapan vd., 2024). Nitekim ne kadar çok deney yapılırsa laboratuvar da meydana gelebilecek güvenlik problemleri ya da kazalar hakkında daha fazla bilgiye sahip olacakları için kriz yönetimi yeterlikleri de artacaktır.

Çalışmamızın nihayetinde sunabileceğimiz önerileri şu şekilde sıralayabiliriz. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I ve II dersleri tamamlandıktan sonra da öğretmen adaylarının özyeterlilikleri değerlendirilebilirdi ancak iki dönem arası sürenin uzunluğundan, dolayısıyla da verilerde kayıp yaşanmamasından dolayı tek dönem yani sadece bir dönemi kapsayan Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersi ile sınırlı tutulmuştur. Belki her iki döneme ilişkin ayrı ayrı öğretmen adaylarının özyeterlilikleri belirlenerek uyumluluk arz edip etmediği, ya da hangi konularda farklılıklar sergiledikleri tespit edilebilir.

Basit, ucuz ve kolay ulaşılabilir malzemelerle deney uygulamalarının önemli olduğu bir diğer düzey ilkökul öğrencileridir. Dolayısıyla bu çalışmanın sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılması, sınıf öğretmeni adaylarının basit malzemelerle deney yapabilmeleri konularında gelişimlerinin lisans eğitimi sırasında desteklenmesi önem arz etmektedir. Nitekim sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yapılan bir çalışmada basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda fen bilimleri öğretmenleri lehine anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır (Uzal vd., 2010). Bu bağlamda sınıf öğretmenliği adaylarının da fen deneylerini basit araç gereçlerle yapabilecekleri hususunda desteklenmesi gerektiği söylenebilir ve bu desteğin nasıl yansıtılacağına dair çalışmaların yürütülmesi sağlanabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği

Bu çalışmada, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi'nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergede Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler başlığı altında açıklanan eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik Kurul İzni

Bu araştırma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı Etik Kurul'un 14/07/2023 tarihli 14987 sayılı kararı (Karar No: 2023/304) ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazarların Katkı Oranı

Çalışmanın tüm bölümlerinin yapılandırılmasında yazarlar birlikte yürütmüş ve eşit katkılar sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça

- Adkins, D. G. (2020). Effects of hands-on experiences on student achievement, interest, and attitude in chemistry. *Electronic Theses and Dissertations*, 343, 259. <https://scholarworks.sfasu.edu/etds/343/>
- Agustin, M., Nurdiansyah, D., Suryana, S.I., & Sobari, T. (2021). Teacher's strategy in developing environmental care through simple science experiment towards elementary students. *Journal of Elementary Education*, 5(2), 133-145.
- Akhan, N. E. & Kaymak, B. (2021). The views of social studies teachers on globalization, global education and global citizen. *Millî Eğitim* 50(229), 129-155
- Aktaş, İ. (2022). The Proficiency and Opinions of the Pre-service Primary Teachers in Performing Hands-on Science Experiments. *Participatory Educational Research (PER)*, 9(5), 262-287.
- Anılan, B., Berber, A. & Suder, N. (2020). Teacher candidate and student opinions about experimental applications by hands-on learning. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 52-71. doi:10.24106/kefdergi.3424.
- Asa, A. (2022). *Basit araç gereçlerle evde yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve motivasyonlarına etkisi: acil uzaktan eğitim örneği* (Tez No. 742737) [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy in changing societies*. Stanford University, Cambridge University Press.
- Biran, M., & Wilson, G. T. (1981). Treatment of phobic disorders using cognitive and exposure methods: A self-efficacy analysis. *Journal of Counseling and Clinical Psychology*, 49, 886-89.

- Böyük, U., Demir, S., & Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Journal of Science*, 3(4), 342-349.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A.
- Coştu, F. & Bayram, F. (2021). Tartışmalarla zenginleştirilmiş tahmin et-gözle-açıkla (TGA) destekli fen laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1) 1161-1190, <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- Çak, E. (2021). *5. Sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle öğretimi üzerine bir çalışma* (Tez No. 712407) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Çelik, H., Köken, O. & Kanat, B. (2021). Fen bilgisi öğretmenlerinin sorgulayıcı yaklaşıma uygun laboratuvar kullanım yeterlikleri ve karşılaşılan sorunlar. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 196-223. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gebd/issue/64310/954657>
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Yetiştirme Eğitimi.
- Dávila-Acedo, M., Sánchez-Martín, J., Airado-Rodríguez, D., & Cañada-Cañada, F. (2022). Impact of an active learning methodology on students' emotions and self-efficacy beliefs towards the learning of chemical reactions: The case of secondary education students. *Education Science*, 12(5), 347. <https://doi.org/10.3390/educsci12050347>
- Didou-Aupetit, S. (2002). Küreselleşme, NAFTA ve Meksika'da yüksek öğretim sistemi: Konular, tehditler ve reformlar, (Çev.: Haşim Koç, Gülçin Tunalı-Koç), *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2 (1), 81-92.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Garnet, P.J., Garnet, P.J. & Hackling, M.W. (1995). Refocusing the chemistry lab: A case for laboratory-based investigations. *Australian Science Teachers Journal*, 41(2), 26-33.
- Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., & Krause, T. S. (1995). Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. *Academy of management Review*, 20(4), 874-907.
- Gist, M. E. (1989). The influence of training method on self-efficacy and idea generation among managers. *Personnel Psychology*, 42, 787-805.
- Hofstein, A. & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107. <https://doi.org/10.1039/B7RP90003A>
- Karaer, G., Karademir, E. & Tezel, Ö. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında argümantasyon tabanlı öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi University Journal of Social Sciences*, 20, 217-241.

- Karışan, D. (2015). Exploration of preservice science teachers' written argumentation skills in a laboratory course: A Toulmin-based analysis. *The Journal of International Education Science*, 2(5), 247-261.
- Kılıç, D., Keleş, Ö., & Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: Laboratuvar uygulamaları programının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 218-236.
- Kılıç, S. M. (2018). Planlanmış davranış teorisi yoluyla öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmeye yönelik davranış amaçlarının belirlenmesi (Tez No. 492470) [Doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kırılmazkaya, G. & Dal, S. N. (2022). Effect of Hands-On Science Activities on Students' Academic Achievement and Scientific Attitude. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 10(4), 56-61.
- Kızıkan, O. & Saylan-Kırmızıgül, A. (2021). Science laboratory use self-efficacy scale: Validity and reliability study. *Trakya Journal of Education*, 11(1), 425-438.
- Kızıkan, O., Tanık Önal, N., & Saylan Kırmızıgül, A. (2024). Laboratory use self-efficacy of turkish pre-service science teachers trained in different teacher education programmes. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 14(4), 195–213. <https://doi.org/10.26529/-cepsj.1571>
- Kibirige, I., Teffo, W. L., & Singh, S. (2022). Investigating teachers' perceptions of facilitating scientific investigations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), em2074. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11511>.
- Koç, A. & Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(4), 102-118.
- Kurt, A. (2017). Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi (Tez No. 465099) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kwok, P.W. (2015). Science laboratory learning environments in junior secondary schools. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1), 1-28.
- Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3.-8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2024). *Türkiye Maarif Modeli İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3-8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4rd ed). John Wiley & Sons.
- Narbay, M.Ş. (2005). *Kriz iletişimde halkla ilişkilerin rolü* (Tez No.162299) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Nasırlı, M. (2018). *Elektriğin iletimi ünitesinde basit araç gereçlerle yapılan etkinliklerin (hands-on science) bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin araştırılması*

- (Tez No. 521699) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, İzmit]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Ndihokubwayo, K., Uwamahoro, J. & Ndayambaje, I. (2018). Use of improvised experiment materials to improve Teacher Training College students' achievements in Physics, Rwanda. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 14, 63-77.
- OECD (2019). The future of education and skills-education 2030: A series of concept notes. http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-andlearning/learning-learning-compass2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- Okam, C. C., & Zakari, I. I. (2017). Impact of laboratory-based teaching strategy on students' attitudes and mastery of chemistry in Katsina Metropolis, Katsina State, Nigeria. *International Journal of Innovative Research and Development*, 6(1), 112-121.
- Oxfam (2006). Education for global citizenship: A guide for schools. Retrieved from <https://www.oxfam.org.uk/education/resources/education-for-global-citizenship-a-guide-for-schools> on the 16.03.2021
- Öztürk, F. & Günel, E. (2016). Social studies teachers' perceptions of global systems, global education, and diversity. *Elementary Education Online*, 15(1), 172-185.
- P21 (Partnership for 21st Century Skills) (2019). P21's frameworks for 21st century learning. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Pajares, F. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://people.wku.edu/richard.miller/ban-durathetheory.pdf
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods Integrating Theory and Practice* (4rd ed.). Sage Publications.
- Recepoğlu, S. (2022). The views of social studies teachers on global literacy. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 23(1), 1013-1041.
- Seven, M.A. & Engin, A.O. (2018). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın önemi. *TURAN: Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 10(38), 256-265.
- Shana, Z., & Abulibdeh, E. S. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 199-215. <https://doi.org/10.3926/jotse.888>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Shapiro, S. S. and Wilk, M. B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Smit, R., Robin, N. & Rietz, F. (2021). Emotional experiences of secondary preservice teachers conducting practical work in a science lab course: individual differences and prediction of teacher efficacy. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00034-x>

- Sontay, G. & Karamustafaoglu, O. (2018). ‘Sıvı basıncı’ konusunda basit araç gereçlerle yapılan bir deney etkinliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Journal of Research in Education and Society*, 5(1), 220-246.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L.S. (2013). *B.G. Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, Boston.
- Thomas, O. O. & Oginni, O. I. (2012). Improvisation of science equipment in Nigerian schools. *Universal Journal of Education and General Studies* 1(3), 44-48.
- Tünkler, V. (2020). Social studies teachers’ perspectives on global, multicultural education and global citizenship education. *Millî Eğitim*, 49(226), 255-290.
- Tziakou, E., Fragkaki, A. G. & Platis, A. N. (2023). Identifying risk management challenges in laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, 28, 167–179. <https://doi.org/10.1007/s00769-023-01540-3>
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26126/275208>.
- Umeasiegbu, G. O. (2012). E-Learning in global education: Challenges and prospects for science and physical education In Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 3(14), 44-49.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F., & Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi *Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 64-84.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (12. Baskı). Seçkin Yayıncılık
- Yitbarek, S. (2012). Low-cost apparatus from locally available materials for teaching learning Science. *African Journal of Chemical Education*, 2(1) (Special Issue), 32-47.
- Yu, S., & Bethel, L.J. (1991). The influence of hands-on science process skills training on preservice elementary teachers' anxiety and concerns about teaching science activities in Taiwan, Republic of China. (chrome-extension://efaidnbmnnpbpcjpcglclefindmkaj/https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED332870.pdf)
- Yücel, E. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar derslerine yönelik öz-yeterlik, tutum ve kaygı puanlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. (Tez No. 385890). [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) (2018). Öğretmen yetiştirme lisans programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitimogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>
- Yüzüak, A. V., Yüzüak, B. & Arslan, T. (2020). Kolay bulunabilir malzemelerle yapılan fen deneylerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5(2), 24-36.

- Zdziarski, E. L. (2006). *Crisis in the context of higher education*. Crisis management: Responding from the heart. NASPA.
- Zimmerman, B. J. (1997), *Self-efficacy and educational development*. [In. Self-efficacy in Changing Societies. Ed. by Albert Bandura]. Stanford University, Cambridge University Press 202-231.
- Zoller, U. (2012). Science education for global sustainability: What is necessary for teaching, learning, and assessment strategies? *Journal of Chemical Education*, 89(3), 297-300.

Extended Abstract

One of the international goals for the future is the building of a sustainable society. A sustainable society is one that can survive for generations, is sufficiently forward-thinking, flexible enough and wise enough not to undermine either physical or social support systems (Gladwin et al., 1995). Learning in a global context is seen to be important for sustainability in the field of education. Learning in a global context supports the development of 21st century skills as well as cultural awareness and many other skills. In this context, efforts are made to equip students from different cultures with the necessary knowledge, skills and attitudes in harmony with each other (Akhan & Kaymak, 2021; Oxfam, 2006; Öztürk & Günel, 2016; Recepoglu, 2022; Tinkler, 2020). It can be said that laboratories are one of the effective teaching environments where social-emotional skills are supported in order to develop trends in science education. In other words, one of the basic elements in teaching science education is the effective use of science laboratories (Uluçinar et al., 2004). Applied learning can increase students' interest in learning, attitude towards learning (Adkins, 2020), self-efficacy (Dávila-Acedo et al., 2022), academic achievement, as well as contribute to the development of students' knowledge and skills by using theoretical knowledge during the application (Okam & Zakari, 2017; Shana & Abulibdeh, 2020). Laboratories are controlled environments designed for scientific research, experimentation and analysis (Kwok, 2015). As a result of the students' active participation in the applications in laboratories, both individually and in groups, they acquire basic scientific process skills based on research and inquiry, and as a result, they experience the scientific method first-hand through processes such as designing experiments, conducting research and analyzing data (Garnet, et al., 1995; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Seven & Engin, 2018; Kibirige et al., 2022). At the same time, it is reminded that students are more successful if they are given flexibility in the use of tools and materials instead of just listening to or observing the theoretical information presented by teachers (Thomas & Oginni, 2012). During their undergraduate education, pre-service science teachers are trained to practice in the laboratory through physics; chemistry; biology and science teaching laboratory practices courses. In this context, it is thought that determining whether there is a difference in the self-efficacy perceptions of the experiments they have previously conducted with the existing laboratory equipment and the experiments they have conducted using simple and easily accessible materials in Science Teaching

Laboratory Practices courses will make important contributions to the literature. In this study, it was aimed to determine the self-efficacy of pre-service teachers regarding science teaching laboratory practices with experiments and activities using simple and inexpensive materials.

The study was conducted using a quasi-experimental design with pretest-posttest control group, which is one of the quantitative research models. While determining the sample, the existing classes were selected as experimental and control groups. The study was conducted in the spring semester of the 2022-2023 academic year. Science laboratory application courses were conducted by the researchers. The “self-efficacy scale for science laboratory use” developed by Kızıkan and Saylan Kırmızıgül (2021) was used in the study. SPSS 18 package program was used to analyze the data.

When the findings obtained within the scope of the research questions of this study were examined, no significant difference was found between the experiments conducted with simple, cheap and easily accessible materials during the semester and the experiments conducted in an equipped laboratory environment in the self-efficacy levels of pre-service teachers towards the use of science laboratory. However, when the sub-dimensions of the self-efficacy scale were evaluated, a significant difference was found in favor of the experimental group in the 'crisis management in science laboratory' dimension. When the items in this sub-dimension were examined, it was seen that the pre-service teachers in the experimental group felt more competent in dismantling the experimental setup, fixing simple malfunctions in the materials, mastering safety precautions, making the first intervention in possible accidents, and taking into account the objectives and behaviors appropriate to the teaching process. In line with these results, it can be said that experiments with simple and accessible materials increased the self-confidence of pre-service teachers and they developed the belief that they could act more flexible and solution-oriented in crisis situations.

At the end of our study, we can list the suggestions we can offer as follows. The self-efficacy of pre-service teachers could have been evaluated after the completion of the Science Teaching Laboratory Practices I and II courses, but due to the length of time between the two semesters and thus the loss of data, the study was limited to the Science Teaching Laboratory Practices I course, which covers only one semester. Perhaps the self-efficacy of pre-service teachers for both semesters can be determined separately to determine whether there is compatibility or not, or in which subjects they exhibit differences.

Another level where experimentation with simple, cheap and easily accessible materials is important is primary school students. Therefore, it is important to conduct this study with pre-service primary school teachers and to support the development of pre-service primary school teachers' ability to conduct experiments with simple materials during their undergraduate education. As a matter of fact, in a study conducted with pre-service classroom and pre-service science teachers, significant results were found in favor of science teachers on science experiments with simple

materials (Uzal et al., 2010). In this context, it can be said that pre-service primary school teachers should also be supported to conduct science experiments with simple tools and studies on how to reflect this support can be carried out.