

Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Erişi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi*

İlknur SALUR¹  Mustafa PEHLİVAN² 

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, TÜRKİYE
ilknursalur@gmail.com (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Konya, TÜRKİYE
palamutmustafa@yahoo.com

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş: 31.12.2020

Kabul: 26.03.2021

Yayın: 31.03.2021

Anahtar Kelimeler:

Fen Eğitimi,
Sorgulamaya Dayalı
Öğretim, Sorgulayıcı
Öğrenme Becerileri

Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Konya ilinde bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 2. Sınıfta öğrenim görmekte olan 60 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile tasarlanan araştırma, 2017-2018 Öğretim Yılı Güz Yarıyılı Genel Biyoloji I Laboratuvarı dersinde haftada 4 saat olacak şekilde 10 hafta boyunca araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubundaki öğretmen adaylarının dersleri sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile kontrol grubundaki öğretmen adaylarının dersleri ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak akademik başarı testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Veriler SPSS paket programı kullanılarak çözümlenmiş ve araştırmanın alt problemleri bağımsız gruplar t-testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilerek yorumlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre sorgulamaya dayalı Genel Biyoloji Laboratuvar I uygulamalarının öğretmen adaylarının erişileri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri bakımından istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

The Effect of Inquiry-Based Teaching on Pre-service Science Teachers' Academic Achievement and Skills of Inquiry Learning

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 31.12.2020

Accepted: 26.03.2021

Published: 31.03.2021

Keywords:

Science Education,
Inquiry-Based Teaching,
Skills of Inquiry
Learning

In this study, it was examined the effect of inquiry-based teaching on pre-service science teachers' academic achievement and skills of inquiry learning. Study group of the research consists of 60 pre-service teachers who are studying in the 2nd year of the Science Education, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education of a public university in Konya. The study, designed with a pretest-posttest control group quasi-experimental design, was performed by the researcher in General Biology I Laboratory course for 4 hours a week for 10 weeks during the 2017-2018 Academic Year Fall Semester. The lectures of the pre-service teachers in the experimental group were given by inquiry-based laboratory applications and the lectures of the pre-service teachers in the control group were given by using the confirmatory laboratory method. The data were analysed by using the SPSS package program, and the sub-problems of the study were analysed and interpreted with independent samples t-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon Signed-Rank test. According to the results of the study, a statistically significant difference was observed in favour of the experimental group in terms of pre-service teachers' academic achievement and skills of inquiry learning for inquiry-based General Biology Laboratory I applications.

Atıf/Citation: Salur, İ. Pehlivan, M. (2021) Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Erişi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 101-116.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). (CC BY-NC 4.0)"

* Bu çalışma, "Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Erişilerine, Sorgulayıcı Öğrenme ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi" isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

GİRİŞ

Günümüzde bilginin hızlı bir şekilde gelişip artması, beraberinde teknolojinin günlük yaşamımıza daha fazla girmesiyle beraber nitelikli bireyler yetiştirmek önem kazanmıştır. Zaman içerisinde nitelikli bireylerin yetiştirilmesinin önem kazanmasıyla beraber eğitimde geleneksel metotlar önemini yitirmiş bunun yerine bilginin aktif olarak yapılandırıldığı öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenmiştir. Öğrencinin bir bilim insanı gibi araştırma yapması, derse karşı daha istekli olması, yaparak ve yaşayarak öğrenmesi amacıyla ders programları yeni yaklaşımlarla yapılandırılmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır. Fen derslerinde sorgulamanın temel alınmasıyla öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları, problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (Tatar, 2006). Fen doğası gereği sorgulama süreçlerini içerir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretmen ve öğrencilere, gerçek dünyayı araştırma ve sorgulama fırsatı verir (Alouf ve Bentley, 2003).

Öğrencilerin kendi sorularını oluşturduğu, araştırmalar yaparak yeni bilgileri oluşturdukları bir süreç olan yapılandırmacı yaklaşım, sorgulamaya dayalı öğrenmeyle iç içe geçmiştir (Akpullukçu, 2011). Öğrenciler yapılandırmacı kuram ışığında sorgulama becerilerini yürüterek, kendi deneyimleri yoluyla araştırmalarını gerçekleştirip bilimsel bilgiye ulaşmakta aynı zamanda geleceğin sorumlu vatandaşları olmak için adım atmaktadırlar (Duban, 2008). Temelleri sokratik düşünceye dayanan sorgulayıcı öğretim yöntemi, öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşime araştırma boyutunu ekleyen öğrenme ve öğretme sürecine farklı bir bakış açısı kazandırmıştır (Babadoğan ve Gürkan, 2002). Sorgulamaya dayalı öğrenmenin amacı, öğrencinin süreç boyunca bilgi edinme ve problem çözme becerilerini kullanarak günlük yaşamda karşılaşılabileceği bilgileri araştırıp bu bilgileri olası durumlara genelleyebilecek beceri ve tutumlar geliştirmesidir (Yaşar ve Duban, 2009; Wilder ve Shuttleworth, 2005).

İnsanlar günlük hayatta karşılaştığı olayları merak eder ve bu merakını gidermede problemleri çözebilmek belli bir yol izler. Problemleri çözmek için kullandığı araştırma süreci öğrenenin sorusu ile başlar. Bu süreç gözlem yapma, sorunun cevabına dair tahminlerde bulunma, hipotez kurma, bu hipotezleri test etme ve yeni bilgilerin keşfedilmesiyle devam eder. Daha sonra yeni araştırmayı başlatacak sorular oluşturularak sürecin devamlılığı sağlanır (Baykara, 2011). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin kendi başlarına ya da arkadaşları ile birlikte yaptıkları etkinlikler ve deneyler bilginin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlar (Tatar ve Kuru, 2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile aktif olarak derse katılan öğrenciler, problem çözebilen, yaratıcı, eleştirel düşünebilen ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alan bireyler olarak yetişeceklerdir (Tatar, 2006).

Matson (2006) sorgulamaya dayalı fen öğretimi; evrenin doğasını ve yapısını sorgulama süreci olarak tanımlamıştır. Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kazanmalarına fayda sağlarken aynı zamanda onların bilim adamı gibi çalışarak, günlük hayatta karşılaştıkları problemlerle ilgili hipotez kurabilmelerini de sağlamaktadır.

Son yıllarda fen müfredatının köşe taşı olarak belirtilen sorgulayıcı (inquiry) yaklaşım, fen içeriğinin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtacak bir biçimde verilmesine imkân sağlamaktadır (Budak Bayır, 2008).

Sorgulayıcı öğrenme, yapılandırmacı yaklaşımla ve 2005 Fen ve Teknoloji Programı'nın vizyonu olan fen okuryazarlığıyla uyumlu yöntemlerden birisidir. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programında yer alan "tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı birey olmalarını sağlamak"

vizyonu büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden sorgulayıcı öğrenme ortamlarının tutum ve değer kazanımları ile bilimsel süreç becerilerini içerikle ilişkilendirecek şekilde düzenlenmesi gereklidir (Duban, 2008). Fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için ise öncelikle fen okuryazarı öğretmenlere ihtiyaç vardır.

Öğretmen eğitiminde büyük bir öneme sahip olan sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğretmenler ne kadar donanımlı bir şekilde yetiştirilirse öğretme sürecine de o kadar donanımlı başlayacaktır (Zeichner ve Liu, 2010). Yani öğrencilerin günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde yetişmelerini sağlayan öğretmen adayları, lisans eğitimleri boyunca sorgulama ortamlarında bulunarak tecrübe kazanmalı, kendi öğrencilerine de bu ortamları oluşturabilmeli ve öğrencilerini de bu şekilde yetiştirebilmelidirler.

Sorgulamaya dayalı öğretime yönelik çalışmalar incelendiğinde; Wu ve Krajcik (2006), 7. sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme çevresinde tablo ve grafik kullanma durumlarını incelemişler ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimsel uygulamalara ilişkin süreç becerilerini ve yeteneklerini geliştirdiğini göstermiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin tablo ve grafik çizip bunları yorumlamalarının, hangi sorgulama becerilerinin kullanılabileceğine karar vermelerine olanak sağladığını göstermiştir. Babadoğan ve Gürkan (2002), çalışmalarında sorgulayıcı öğretimin öğrencilerin yorum yapma, analiz ve sentez becerilerini artırdığı ve öğrenci başarısını olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Lise kimya dersinin ele alındığı başka bir çalışmada Kipnis ve Hofstein (2007), sorgulamaya dayalı laboratuvarların uzun süreli kullanımının etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin sorgulama yapabildikleri, bilimsel süreç becerilerini ve üst biliş becerilerini kullanabildikleri tespit edilmiştir. Ulu (2011), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin fen eğitiminde araştırma-sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlamaya, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisini incelemiştir. Bilimsel süreç becerileri içinde yer alan değişkenleri tanımlama, hipotezleri kurma, işlemsel açıklamalarda bulunma, araştırmayı tasarlama, üstbilişsel bilgi, akademik başarı ve kavram öğrenme açısından anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Timur (2005), çalışmasında 7. sınıf fen dersinde “ya basınç olmasaydı?” ünitesini sorgulamalı öğretim ile işleyerek öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediğini; ancak “kavrama”, “uygulama” ve “genel başarı düzeyleri”ni anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğretimin eğitime olumlu yönde katkılar sağladığı söylenebilir. Yapılan çalışmalarda sorgulamaya dayalı öğretimin derslerde etkili bir şekilde kullanımı sayesinde yaparak yaşayarak öğrenmeye ve bilginin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlamaya katkı sağladığı belirtilmiştir. Yapılandırmacı kuram ışığında öğrencilerin bilim adamı gibi düşünebilmelerini sağlamak, onların keşfeden ve sorgulayan yapılarını geliştirmek, karşılaştıkları problemlerin farkında olmalarını sağlamak, bunlara çözümler üretebilmeleri için gözlem yapmaları gerekmektedir. Bunları gerçekleştirebilmek için de sorgulamaya dayalı öğrenme büyük önem taşımaktadır. Bu bakımdan alan yazındaki bu boşluğu doldurmada katkı sağlayacağını düşündüğümüz bu çalışmada; genel biyoloji laboratuvarında fen bilgisi öğretmen adaylarının bu yaklaşımı kullanmalarının adayların erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine olan etkisinin ele alındığı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının genel biyoloji laboratuvarı dersi kapsamında uygulanarak öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerileri kazanmaları, kişisel gelişimleri ve mesleğe hazırlanmaları için gereklidir. Ayrıca bu ve bunun gibi araştırmalar gelecekte yapılacak olan araştırmalara ışık tutacak olması bakımından da önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, sorgulamaya dayalı Genel Biyoloji Laboratuvar I uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini belirlemektir.

Araştırmanın bu temel amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1) “Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu ve doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören kontrol grubu öğretmen adaylarının erişimi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

2) “Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu ve doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören kontrol grubu öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada sorgulamaya dayalı Genel Biyoloji Laboratuvar I uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi incelenmiştir. Değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan desenlere deneysel desen denir (Büyüköztürk, 2001).

Yansız atama ile oluşturulmuş deney ve kontrol grubundan oluşan modele ön test–son test kontrol gruplu model denir. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2004). Bu araştırmada da “ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır.

Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde okutulmakta olan Genel Biyoloji Laboratuvar I uygulamaları dersi içerisinde yürütülmüştür. Bu nedenle sınıfları rastgele atamamız mümkün olmamıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler, laboratuvar çalışmalarını daha etkili yürütebilmeleri için grup içerisinde iki gruba ayrılmıştır. Gruplara ön testler uygulandıktan sonra on hafta süreyle (haftada 4 saat) deney grubuna sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları, kontrol grubuna ise doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda her iki gruba aşağıdaki araştırmanın deseninin özetlendiği Tablo 1’de belirtilen son testler uygulanmıştır.

Tablo 1. Araştırmanın Deseni

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none">Akademik Başarı TestiSorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği	Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Uygulamaları	<ul style="list-style-type: none">Akademik Başarı TestiSorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none">Akademik Başarı TestiSorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği	Doğrulayıcı Laboratuvar Uygulamaları	<ul style="list-style-type: none">Akademik Başarı TestiSorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği

Örnekleme/Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 öğretim yılı güz döneminde Konya ilinde bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı 2. Sınıfta öğrenim görmekte olan 60 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada deney grubu 2A şubesinde katılımcı öğretmen adayı sayısı 30, kontrol grubu 2B katılımcı öğretmen adayı sayısı 30'dur. Toplam öğretmen adayı sayısı ise 60'tır. Deney ve kontrol grubunda öğrenciler üçer kişiden oluşan gruplar halinde etkinlikleri yürütmüşlerdir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada akademik başarı testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Akademik Başarı Testi

Fen öğretmen adaylarının akademik başarıları belirlenmesi amacıyla Özcan (2013) tarafından geliştirilmiş olan "Genel Biyoloji Laboratuvarı I Akademik Başarı Testi" kullanılmıştır. Özcan (2013) tarafından kazanımlara uygun olacak şekilde hazırlanan testte madde gücü 0,26 ile 0,78 değerleri arasında olan sorular seçilmiştir. 32 sorunun tamamı bu aralıkta olduğundan testten herhangi bir soru çıkartılmamıştır. Madde ayırt edicilik indeksi 0,11 ile 0,54 arasında değişmektedir. Madde ayırtıcılık indeksi düşük olan maddeler testten çıkartılmıştır. Sonrasında testin ortalama ayırt ediciliği 0,40 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuca göre uygulanan testin ayırt edici olduğu söylenebilir. Madde analizinde ayrıca güvenilirlik değeri hesaplanmış ve 0,65 olarak bulunmuştur. Araştırmacı tarafından akademik başarı testi Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersini almış olan 3. ve 4. sınıftaki öğretmen adaylarına uygulanmıştır. 32 maddeden oluşan bu çalışmada ölçeğin güvenilirlik katsayısı ,706 olarak bulunmuştur.

Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği

Sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği, Taşkoyan (2008) tarafından geliştirilmiştir. İlk hali 44 maddeden oluşan ölçekte yapı geçerliliğinin sağlanabilmesi için faktör analizi yapılmış Eigen değerleri (Öz değer) göz önüne alınarak (2'den yüksek olan faktörler) ölçek 3 alt faktörde toplanmıştır. Bu faktörler "olumsuz algı maddeleri", "olumlu algı maddeleri" ve "doğruluğunu sorgulama algı maddeleri" olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tamamına ilişkin alfa güvenilirliği 0,84 olarak bulunmuştur. Ölçeğe ait faktörlerin güvenilirlikleri ise sırasıyla 0,73, 0,67 ve 0,71 olarak belirlenmiştir. Ölçekteki olumlu maddeler "Tamamen Katılıyorum: 5", "Katılıyorum: 4", "Kararsızım: 3", "Katılmıyorum: 2", ve "Hiç Katılmıyorum: 1" seçenekleriyle 5'ten 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise, tamamen tersi seçeneklerle 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. 5'li likert tipindeki ölçek 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110; en düşük puan ise 22'dir. Bu çalışmada ölçeğin güvenilirlik katsayısı ,86 olarak bulunmuştur.

Veri Toplama Süreci

Araştırma sürecine başlamadan önce araştırmada kullanmak için veri toplama araçları belirlenmiştir. Belirlenen veri toplama araçları için gerekli izinler e-posta yoluyla alınmıştır. 10 hafta olacak şekilde tasarlanmış olan çalışmada Genel Biyoloji Laboratuvar I dersi içeriği dikkate alınarak kazanımlara uygun olacak şekilde haftalık uygulanacak deneyler belirlenerek sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Deneyler ve çalışma yapraklarının hazırlanmasında uzman görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. İlk hafta iki gruptaki öğrencilere de ön testler uygulanmış, ikinci hafta ise sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarında çalışma yapraklarındaki örnek olay üzerinden

sorgulama aşaması başlatılmıştır. Konuyla ilgili ön bilgileri ortaya çıkartmak için öğrencilerin beyin fırtınası yaparak soruların olası cevapları üzerinde düşünüp tahminde bulunmaları sağlanmıştır. Daha sonrasında ise araştırma sorularına dayanarak hipotezlerini oluşturarak uygulama aşamasına geçmişlerdir. Sorgulama sürecinin başlangıcında oluşturdukları soruları ile uygulamaları sırasında yapmış oldukları gözlemlerini kaydederek bunları analiz etmişlerdir. Önceki aşamalarda oluşturdukları soru ile ilgili çelişkili bir durum varsa tekrar ilk aşamaya dönüp süreci yeniden uygulamışlardır. Öğretmen adaylarının elde ettiği veriler ve sonuçlar çalışma yapraklarına not edilmiş ve araştırmacı tarafından teslim alınmıştır.

Doğrulamaya laboratuvar yöntemi ile yürütülen derste ise deneyin adı, kullanılacak araç-gereç ve deney ile ilgili teorik bilgi verildikten sonra deneyin yapılış basamakları anlatılmış ve her grup kendi deneylerini yapmaya başlamıştır. Öğretmen adaylarının deney sürecinde araştırmacı, gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin gözlemlerini incelemiştir. Gruplar kendi içlerinde ve gruplar arasında tartışarak verilerini ve sonuçlarını deney raporlarına yazmışlardır. Deney ve kontrol gruplarında uygulamalar eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Deneyler tamamlandıktan sonra iki grupta da ilk hafta uygulanan ön-testler yeniden son-test olarak uygulanmış ve uygulama tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada verilerin analizi için IBM SPSS Statistics 22 paket programı ve Microsoft Excel programları kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi işlemine geçilmeden önce toplanan veriler bilgisayar ortamında Excel’de işlenmiş ve daha sonra SPSS paket programına girilmiştir. SPSS yardımıyla veriler üzerinde genel bir değerlendirme yapılarak kayıp değerlerin (missing value) olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi için akademik başarı testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeği ön-son test olarak uygulanmasından elde edilen veriler Kolmogorov–Smirnov (K-S) testi ile değerlendirilmiştir.

Araştırma verilerinin akademik başarı testinde normal dağılım gösterdiği fakat sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeğinde ise normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda akademik başarı ön test-son test verilerinin karşılaştırmasının yapılması için parametrik istatistiksel tekniklerden olan t- testinin kullanılması uygun bulunmuştur. Sorgulayıcı öğrenme becerileri ölçeğinde ise normal dağılım göstermediğinden dolayı non-parametrik istatistiksel tekniklerden Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretili Sıralar testlerinin kullanılması uygun bulunmuştur.

Etik

Çalışmada, 2020 yılı öncesi araştırma verileri kullanılmış olup etik kurul izni gerekmemektedir. Karşılaşılacak tüm etik ihlallerde Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF Dergisi) hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazar’a ait olduğunu taahhüt ederiz.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu ve doğrulamaya laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören kontrol grubu öğretmen adaylarının erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Tablo 2’de iki farklı grupta yer alan öğretmen adaylarının akademik başarı testlerinden almış oldukları ön test-son test puanları arasındaki “t” testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

	GRUP	N	\bar{x}	S	sd	t	P
ÖNTEST	Kontrol	30	11,3333	2,41166	58	1,963	,054
	Deney	30	9,9333	3,07306			
SONTEST	Kontrol	30	14,4667	1,61316	58	2,473	,017
	Deney	30	15,8333	2,56076			

Analiz sonucuna göre, kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları 11,33, deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları 9,93'tür. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının erişileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. [t₅₈= 1.963, p>.05]. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının erişilerinin uygulama öncesinde yaklaşık olarak birbirine denk olduğu gözlenmiştir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları 14,46, deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları 15,83'tür. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının erişileri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. [t₅₈= -2,47, p<.05]. Buna göre her iki grubun başarı testi son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur.

Tablo 3'te iki farklı grupta yer alan öğretmen adaylarının akademik başarı testlerinden almış oldukları ön test-son test puanları arasındaki ilişkili “t” testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 3. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki İlişkili “t” Testi Sonuçları

	Ölçüm	N	\bar{x}	S	Sd	t	P
DENEY	Öntest	30	9,9333	3,07306	29	-7,148	,000
	Sontest	30	15,8333	2,56076			
KONTROL	Öntest	30	11,3333	2,41166	29	-6,049	,000
	Sontest	30	14,4667	1,61316			

Analiz sonucuna göre, deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları 9,93; deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları 15,83'tür. Deney grubu öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarıyla dersin işlenişinden sonra erişilerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. [t₂₉=-7,148, p<.05]. Buna göre deney grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında son testin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgu deney grubu öğretmen adaylarına uygulanan sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının erişilerini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları 11,33; kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları 14,46'dır. Kontrol grubu öğretmen adaylarının doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarıyla dersin işlenişinden sonra erişilerinde anlamlı bir

farklılık bulunmuştur. [$t_{29} = -6,049$, $p < .05$]. Buna göre kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında son testin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgu kontrol grubu öğretmen adaylarına uygulanan doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının erişilerini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubu ve doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören kontrol grubu öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerileri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Tablo 4’te iki farklı grupta yer alan öğretmen adaylarının SÖB ölçeğinden almış oldukları ön test puanlarının Mann-Whitney U testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının SÖB Ön Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kontrol	30	30,00	900,00	435,000	,824
Deney	30	31,00	930,00		

Tablo 4’e göre kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ön test puanlarının sıra ortalaması 30,00, deney grubundaki öğretmen adaylarının ön test puanlarının sıra ortalaması 31,00’dir. Kontrol ve deney grubu öğretmen adaylarının, SÖB ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U=435,00$; $p=.824 > .05$). Kontrol ve deney grubundaki öğretmen adaylarının SÖB’nin uygulama öncesinde yaklaşık olarak birbirine denk olduğu bulunmuştur.

Tablo 5’te iki farklı grupta yer alan öğretmen adaylarının SÖB ölçeğinden almış oldukları son test puanlarının Mann-Whitney U testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adaylarının SÖB Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kontrol	30	26,03	781,00	316,000	,047
Deney	30	34,97	1049,00		

Tablo 5’e göre kontrol grubundaki öğretmen adaylarının son test puanlarının sıra ortalaması 26,03, deney grubundaki öğretmen adaylarının son test puanlarının sıra ortalaması 34,97 dir. Kontrol ve deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının, SÖB son test puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. ($U=316,00$; $p=.047 < .05$). Kontrol ve deney grubundaki öğretmen adaylarının SÖB’nin karşılaştırılmasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 6’da deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının SÖB ölçeğinden almış oldukları ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 6. Deney Grubu Öğretmen Adaylarının SÖB Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

SONTEST – ÖNTEST	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	11	13,14	144,50	1,581	,114
Pozitif Sıra	18	16,14	290,50		
Eşit	1				

Tablo 6'ya göre deney grubundaki öğretmen adaylarının SÖB puanları negatif sıralar toplamı 144,50 pozitif sıralar toplamı ise 290,50 olarak bulunmuştur.

Deney grubu öğretmen adaylarının, SÖB öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($Z=1,581$ $p=.114>.05$). Buna göre sorgulayıcı laboratuvar uygulamalarının deney grubu öğretmen adaylarının SÖB'nin olumlu yönde etkilediği ancak anlamlı bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 7'de kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının SÖB ölçeğinden almış oldukları ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının SÖB Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

SONTEST – ÖNTEST	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	14	14,21	199,00	,091	,927
Pozitif Sıra	14	14,79	207,00		
Eşit	2				

Tablo 7'ye göre kontrol grubundaki öğretmen adaylarının SÖB puanları negatif sıralar toplamı 199,00 pozitif sıralar toplamı ise 207,00 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının, SÖB öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($Z=.091$ $p=.927>.05$). Buna göre doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarının kontrol grubu öğretmen adaylarının SÖB anlamlı bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİ

Bu çalışmada sorgulamaya dayalı Genel Biyoloji Laboratuvar I uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının erişiş puan ortalamalarına bakıldığında, grupların çalışma öncesi birbirlerine denk olduğu, uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Buna göre; her iki gruptaki öğretmen adaylarının akademik başarı testi son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. İki grup arasında böyle bir farkın olması, sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubundaki öğretmen

adaylarının, doğrulayıcı laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğretmen adaylarının erişilerine göre anlamlı seviyede daha etkili olduğu söylenebilir. Bu bulgu sorgulayıcı laboratuvar uygulamalarının doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarına göre öğretmen adaylarının başarılarını arttırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Literatürdeki pek çok çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin akademik başarıyı arttırdığını desteklemektedir (Akpullukçu ve Günay, 2013; Spronken-Smith vd., 2008; Krajcik, 2000; McPhedran, 2006; Ortakuz, 2006; Arslan, 2007; Çalışkan, 2008; Çelik ve Çavaş, 2012; Chang ve Mao, 1998; Marlow ve Stevens, 1999; Tatar, 2006; Babadoğan ve Gürkan, 2002; Uludağ, 2003; Timur, 2005; Sağlamer Yazgan, 2013). Karakuyu vd. (2013), öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada sorgulayıcı öğrenmeye dayalı uygulamaların doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarına göre akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Derting ve Ebert May (2010), sorgulamaya dayalı olarak düzenlenmiş biyoloji laboratuvarlarının ileriki zamanlarda da öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Staer vd. (1998), sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının zaman alıcı olmasına rağmen etkili öğrenmeyi sağladığını tespit etmiştir. Mevcut çalışmanın sonucu ve bu sonuçların aksine literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenlerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde geliştirmediği sonucuna ulaşan çalışmalara da rastlanılmıştır (Yıldırım ve Berberoğlu, 2012; Köksal, 2008). Fen eğitiminde büyük bir öneme sahip olan laboratuvarlar, öğrencilerin yaparak-yaşayarak, öğrendikleri ve bu sayede soyut kavramların kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenilmesine katkı sağlayan ortamlar olduğu söylenebilir. Sorgulayıcı laboratuvar ortamlarında öğrenciler önceden bilinenleri doğrulamak yerine keşfederek yani birer bilim adamı gibi çalışarak bilimsel yollarla öğrenmeyi gerçekleştirmektedir.

Öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerileri puan ortalama puanlarına bakıldığında, grupların çalışma öncesi birbirlerine denk olduğu, uygulama sonrası son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Buna göre sorgulayıcı laboratuvar uygulamalarının, doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarına göre öğretmen adaylarının SÖB geliştirmede daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca sorgulayıcı laboratuvar uygulamalarının deney grubu öğretmen adaylarının SÖB olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Doğrulayıcı laboratuvar uygulamalarının kontrol grubu öğretmen adaylarının SÖB'lerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğretimin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiğini tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Taşkoyan, 2008; Sağlamer Yazgan, 2013; Köksal ve Berberoğlu, 2014; Chen ve Chen, 2012). Babadoğan ve Gürkan (2002), sorgulayıcı öğretimin öğrencilerin yorum yapma, analiz ve sentez becerilerini artırdığı ve öğrenci başarısına olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Karamustafaoğlu ve Havuz (2016), sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerilerini arttırdığını belirtmiştir. Kipnis ve Hofstein (2007), sorgulamaya dayalı laboratuvarların uzun süreli kullanımında öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Mevcut çalışmanın sonucu ve bu sonuçların aksine literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenlerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmediği sonucuna ulaşan çalışmalara da rastlanılmıştır (Duran, 2015; Karapınar, 2016; Arseven vd., 2015; Tanışlı, 2013). Öğrenciler sorgulamaya dayalı laboratuvar ortamlarında bilgiyi oluştururken, problem durumlarına cevap ararken, sorular sorarken süreç boyunca sorgulayıcı öğrenme becerilerini kullanmaktadırlar. Öğretmenlerinde öğretim sürecinde sorgulama becerilerinin gelişmesi bakımından sorgulamaya dayalı etkinliklere yer vermesi oldukça önemlidir.

Çalışmanın en önemli sınırlılıklarının öğretmen adaylarının sorgulama yaklaşımına yeterince sahip olmamaları ve sürecin uzun zaman alması gösterilebilir. Zira, uygulama sürecinde öğretmen adaylarının sorgulama yaparken ciddi düzeyde zorlandıkları gözlemlenmiştir. Özellikle de ilk başlarda desteğe ihtiyaç duymuşlardır. Sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile ilgili birçok sınırlılık literatürde de yer almıştır.

Spronken-Smith vd. (2011), öğretmen ve öğrencilerin değişime açık olmamaları, sorgulama yaklaşımına sahip olmamaları, kendini yansıtırma becerilerinin gelişmeyişi ve kurumsal engelleri de bu sınırlılıklar içerisinde göstermiştir. Alouf ve Bentley (2003) ise, sorgulamaya dayalı sınıflarda derslerin yavaş bir şekilde ilerlediğini yani sürecin zaman alıcı olduğunu belirtmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulayacak olan eğitimciler için yöntemin uygulanabilirliği ve başarısı açısından aşağıdaki hususlar önerilmektedir:

- Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi uygulanırken dersin sorumlusu öğretim elemanı tarafından ilk defa bu yöntemi kullanan öğrenciler için rehberlik yapılarak bu öğrencilere bilgi verilebilir.
- Öğrencilerin hazırbulunuşluklarının tam olmaması süreci olumsuz etkilemekte bu nedenle ön bilgilerindeki eksiklikleri giderecek etkinlikler tasarlanabilir.
- Etkinlikler düzenlenirken öğrencilere yöntemin nasıl uygulanacağı ve sürecin nasıl işleyeceği ile ilgili eğitimler verilebilir.
- Sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanacağı derslerde zaman sıkıntısı olmayacak şekilde daha geniş zaman diliminde etkinliklerin yapılması sağlanabilir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili bundan sonra yapılacak olan çalışmalar için ise araştırmacılar açısından aşağıdaki hususlar önerilmektedir:

- Bu çalışma, sadece Genel Biyoloji Laboratuvarı 2. Sınıf ile sınırlı olduğundan farklı sınıf seviyelerinde ve farklı derslerde bireylerin erişilerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi olup olmadığı araştırılmalıdır. Çalışmanın bu doğrultuda bundan sonra yapılacak çalışmalara da bir perspektif sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının farklı derslerdeki etkililiğini sınamaya yönelik nicel ve nitel araştırmalar da yapılabilir.
- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalar farklı koşullara sahip okullarda da (fen laboratuvarından yoksun okullar, bilgi teknolojilerinden yararlanamayan okullar, özel okullar... vb.) araştırılarak, okulun fiziki koşullarının (bilgi teknolojisi sınıfları, fen laboratuvarları vb.) bu yaklaşımın kullanımını ne ölçüde etkilediği karşılaştırılabilir.
- Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarına yönelik derslerde yaşanan sıkıntılar ve çözüm önerileri ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alındığı farklı paydaş katılımlı çalışmalar yapılabilir.
- Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının mantıksal düşünme, tutum, motivasyon üzerinde etkili olup olmadığı araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Akpullukçu, S. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Akpullukçu, S. ve Günay, Y. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi (14)* 1: 67-89.

Alouf, J., L. ve Bentley, M., L. (2003). Assessing the Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12. *Annual Meeting of The Association of Teacher Educators*. Jacksonville: FL.

Arseven, A., Dervişoğlu, M., F. ve Arseven, İ. (2015). Tarih Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerileri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki. *International Journal of Social Science*, 32(III), 171-185.

Arslan, A. (2007). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul.

Babadoğan, M., C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı Öğretim Stratejisinin Akademik Başarıya Etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 149-180.

Baykara, H. (2011). Araştırmaya Dayalı Fen Laboratuvarlarının Etkinliğinin İncelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Budak Bayır, E. (2008). Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Chang, C., Y. ve Mao, S., L. (1998). *The Effects of An Inquiry-based Instructional Method on Earth Science Students' Achievement*. National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.

Chen, C. ve Chen, C. (2012). Instructional Approaches On Science Performance, Attitude And Inquiry Ability in A Computer-Supported Collaborative Learning Environment. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(1),113-122.

Çalışkan, H. (2008). İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, K. ve Çavaş, B. (2012). Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 50-75.

Derting, T., L. ve Ebert-May, D. (2010). Learner-Centered Inquiry in Undergraduate Biology: Positive Relationships With Long-Term Student Achievement. *Cell Biology Education—Life Sciences Education*, 9, 462-472.

Duban, N. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Duran, M. (2015). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Rehber Materyal Geliştirme Süreci ve Öğrenci Görüşleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 179 – 200.

Karakuyu, Y., Bilgin, İ. ve Sürücü, A. (2013). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Üniversite Öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı I Dersindeki Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 237-250.

Karamustafaoğlu, S., & Havuz, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.

Karapınar, A. (2016). Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulama Becerileri ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerindeki Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (13. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kipnis, M. ve Hofstein, A. (2007). Inquiring The Inquiry Laboratory in High School. In: Pinto, R., Couso, D. (Eds.). *Contributions From Science Education Research*. Dordrecht: Springer, Netherlands.

Köksal, E., A. (2008). Öğretmen Rehberliğindeki Sorgulayıcı Araştırma Yöntemi ile Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Köksal, E., A. ve Berberoğlu, G. (2014). The Effect of Guided-Inquiry Instruction on 6th Grade Turkish Students' Achievement, Science Process Skills And Attitudes Toward Science. *International Journal of Science Education*. 36 (1), 66-78.

Krajcik, J., Mamlok, R., ve Hug, B. (2000). *Learning Science Through Inquiry*. L. Corno (Ed.) Education Across a Century: The Central Volume 205-238, Chicago: National Society for the Study of Education.

Marlow, M. ve Stevens, E. (1999). Science Teachers Attitudes About Inquiry-Based Science. *Annual Meeting of The National Association of Research in Science Teaching*.

Mcphehdan, J., L. (2006). An Investigation of Inquiry Based Teaching and Its Influence on Boy's Motivation in Science. *Unpublished Master's Thesis*. University of Toronto.

Ortakuz, Y. (2006). Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sağlamer Yazgan, B. (2013). Araştırmaya Dayalı Sınıf Dışı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin Araştırma- Sorgulama Becerilerine ve Çevreye Karşı Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Spronken-Smith, R., Angelo, T., Matthews, H., O'Steen, B. ve Robertson, J. (2007). *How Effective is Inquiry-Based Learning in Linking Teaching and Research? An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry*. UK, Winchester: Marwell.

Staer, H., Goodrum, D. ve Hackling, M. (1998). High School Laboratory Work in Western Australia: Openness To Inquiry. *Research in Science Education*, 28(2), 219-228.

Tanışlı, D. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Sorgulama Becerileri ve Öğrenci Bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.

Taşkoyan, S., N. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Tatar, N. (2006). İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatar, N. ve Kuru, M. (2009). Açıklamalı Yöntemlere Karşı Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 142-152.

Timur, B. (2005). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamalı Öğretimin (Inquiry Teaching) Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Ulu, C. (2011). Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Uludağ, Ö. (2003). İlköğretim Beşinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretim ve Geleneksel Öğretimin Akademik Başarıya Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Wilder, M. ve Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.

Wu, H., K. ve Krajcik, J., S. (2006). Inscriptional Practices in Two Inquiry-Based Classrooms: A Case Study of Seventh Graders' Use of Data Tables and Graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1): 63-95.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2).

Yıldırım, A. ve Berberoğlu, G. (2012). Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya ve Kavramsal Değişime Etkisi. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2523-31_05_2012-04_00_43.pdf (Erişim Tarihi: 12/06/2016)

Zeichner, K. ve Liu, K., Y. (2010). *A Critical Analysis of Reflection as A Goal for Teacher Education*. In Handbook of Reflection and Reflective Inquiry (pp. 67-84). US: Springer.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Today, it has become important to raise qualified individuals through the rapid development and increase of knowledge in company with the access of technology into our daily life. In time, together with the gaining importance of raising qualified individuals, traditional methods in education have lost their importance and alternatively, student-centered approaches in which knowledge are actively structured have been adopted. The curriculum is structured with new approaches in order for the student to do research like a scientist, to be more enthusiastic about the lesson, and to learn by doing and experiencing. One of these approaches is the inquiry-based learning approach.

When examining the literature, it can be said that inquiry-based teaching provides positive contributions to education. In the studies performed, it is stated that inquiry-based teaching contributes to learning by doing and experiencing, and making knowledge meaningful and permanent due to its effective use in lessons. In the light of the constructivist theory, students are required to make observations to be able to think of themselves like scientists, to develop their exploratory and inquiry-based structures, to make them aware of the problems they faced, and to produce solutions to them. Inquiry-based learning is of great importance to achieve them.

The aim of this study is to determine the effect of inquiry-based General Biology Laboratory I applications on the achievement and skills of inquiry learning of pre-service science teachers. In the direction of this purpose, the problem of the study was determined as the following: *"Is there any significant difference between the achievement and inquiry learning skill average scores of pre-service teachers who study with inquiry-based laboratory applications in Science- General Biology Laboratory I course and pre-service teachers who study with confirmatory laboratory applications?"*

In the direction of this main purpose of the study, it was looked for answers for the following sub-problems:

i) *"Is there any significant difference between the achievement scores of the pre-service teachers in the experimental group studying with the inquiry-based laboratory applications and in the control group studying with the confirmatory laboratory applications?"*

ii) *"Is there any significant difference between the skills of inquiry learning achievement scores of the pre-service teachers in the experimental group studying with inquiry-based laboratory applications and in the control group studying with the confirmatory laboratory applications?"*

Method: Study group of the research consists of 60 pre-service teachers who are studying in the 2nd year of the Science Education, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education of a public university in Konya. The study, designed with a pretest-posttest control group quasi-experimental design, was performed by the researcher in General Biology I Laboratory course for 4 hours a week for 10 weeks during the 2017-2018 Academic Year Fall Semester. The lectures of the pre-service teachers in the experimental group were given by inquiry-based laboratory applications and the lectures of the pre-service teachers in the control group were given by using the confirmatory laboratory method. In this study, as data collection tools, it was used academic achievement test and skills of inquiry learning scale as pre-test and post-test. The data were analysed by using the SPSS package program, and the sub-problems of the study were analysed and interpreted with independent samples t-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon Signed-Rank test.

Conclusion and Discussion: When examining the average achievement scores of the pre-service teachers, it was determined that the groups were similar to each other before the study, and there was a significant difference between the post-test scores following the application. Accordingly, it is seen that there is a statistically significant difference in favour of the experimental group between the academic achievement posttest scores of the pre-service teachers in both groups.

It can be said that having such a difference between the two groups is significantly more effective for the achievement of the pre-service teachers in the experimental group studying with inquiry-based laboratory applications than the achievement of the pre-service teachers in the control group studying with the confirmatory laboratory applications. This finding reveals that inquiry-based laboratory applications are more effective in increasing pre-service teachers' achievement than confirmatory laboratory applications. Many studies in the literature support that inquiry-based teaching increases academic achievement. In their study with pre-service teachers, Karakuyu et al. (2013) concluded that inquiry-based learning applications increased academic achievement compared to confirmatory laboratory applications. Derting and Ebert May (2010) expressed that biology laboratories, that are inquiry-based, are also effective on students' learning in the future. Staer et al. (1998) found that inquiry-based laboratory applications provide effective learning, although they are time consuming.

When examining the pre-service teachers' skills of inquiry learning average scores, it is seen that the groups are similar to each other before the study and there is a statistically significant difference in favour of the experimental group between the post-test scores following the application. Accordingly, it is revealed that inquiry-based laboratory applications are more effective in developing skills of inquiry learning for pre-service teachers compared to confirmatory laboratory applications. It is also seen that the inquiry-based laboratory applications positively affect the skills of inquiry learning of the experimental group teachers. It is observed that there is no significant difference between the control group's pre-service teachers' skills of inquiry learning perceptions for the confirmatory laboratory applications. Babadoğan and Gürkan (2002) found that inquiry-based teaching increases students' skills to interpret, analyse and synthesize skills and contributes positively to their achievement. Karamustafaoğlu and Havuz (2016) stated that inquiry-based learning increased pre-service teachers' skills of inquiry learning. Kipnis and Hofstein (2007) concluded that long-term use of inquiry-based laboratories improves students' inquiry skill.