



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı

ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DAYALI LABORATUVARIN
ÖĞRENCİLERİN ÖZYETERLİK, YARATICILIK ALGISI VE BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Evren ERCAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı

ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DAYALI LABORATUVARIN
ÖĞRENCİLERİN ÖZYETERLİK, YARATICILIK ALGISI VE BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF INQUIRY BASED LABORATORY ON STUDENTS' SELF
EFFICACY, CREATIVITY PERCEPTION AND SCIENCE PROCESS SKILLS

Evren ERCAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Evren ERCAN'nın hazırladığı "Araştırma Sorgulamaya Dayalı Laboratuvarın Öğrencilerin Özyeterlik, Yaratıcılık Algısı Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Doç.Dr. Hakan Yavuz ATAR

J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç.Dr. Behzat BEKTAŞLI

J¼ri Üyesi

Doç.Dr. Yalçın YALAKI

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından / / tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu çalışma araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak için tasarlanmıştır. Çalışmaya Ankara'daki bir üniversitede Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı 2. sınıfında okuyan 89 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılara araştırma sorgulamaya dayalı fen laboratuvarı etkinlikleri öncesinde ve sonrasında Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeği, Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği ve Bilimsel Beceriler Testi uygulanmıştır. Öz-yeterlik testi sonuçlarına göre öz-yeterlik düzeyleri düşük, orta ve yüksek olan rastgele seçilmiş üçer öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Bu bağlamda laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algısı ile ilgili toplam iki görüşme sorusu hazırlanmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı deney etkinliklerinden sonra öğrencilere son testler verilmiştir. Buna ek olarak uygulama sonrasında öğrencilere belirlenen bir konu hakkında araştırma sorgulamaya dayalı bir etkinlik tasarımları istenmiş ve ne ölçüde tasarlayabildikleri analiz edilmiştir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabilmeleri, öz-yeterlik algıları ve bilimsel süreç becerilerinin anlamlı şekilde arttığı görülmüştür. Ancak, öğrencilerin yaratıcılık algılarında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ayrıca görüşme sorularından öğretmen adaylarının laboratuvarı daha çok kimya laboratuvarı olarak gördükleri sonucu ortaya çıkmıştır. Laboratuvar güvenliği algısı olarak da daha çok kimya deneylerine yönelik önlemlerden bahsettikleri görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri kullanılması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve laboratuvar kullanımı öz-yeterliklerini arttırdığı için geleneksel laboratuvar etkinlikleri yerine tercih edilmelidir.

Anahtar sözcükler: araştırma sorgulama, fizik laboratuvarı, öz-yeterlik, yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri.

Abstract

This study is designed to search for the effect of inquiry based laboratory activities on pre-service science teachers' self-efficacy perceptions, creativity perceptions and science process skills. The sample of the study is 89 pre-service science teachers who are at their second year at one of the University in Ankara. Self-efficacy Perception Test, "How Creative Are You?" Test and Science Process Skill Test were applied to participants before and after instruction. Based on the results of self-efficacy test results three low, three medium and three high level students were randomly selected for semi-structured interviews. In this sense, two questions about student self-efficacy perception on using laboratory were asked to students. After inquiry based laboratory activities students were given the post tests. In addition, students were asked to design an inquiry based activity individually to see how successfully they are in design such activities. Students' self efficacy and science process skills was significantly increased on post-test. However, no significant result was observed related to students' creativity perceptions. Based on interviews, it is found that students usually perceive laboratory as chemistry laboratory. Students usually mentioned safety issues related to chemistry laboratory. Since inquiry based laboratory increased students science process skills and self efficacy related to laboratory use this kind of laboratory activities need to be replaced by traditional laboratory activities.

Keywords: inquiry, physics laboratory, self-efficacy, creativity, science process skills.

Teşekkür

Bana her konuda destek olan ailem Adem Ercan, Sema Ercan, Ceren Ercan'a ve bana bilimsel yolculukta rehber olan ve bilim yolculuğunun basamaklarında çıkarken bana destek olan çok değerli hocam Doc. Dr. Behzat Bektaşlı'ya ve destekleri için Doc.Dr. Yalçın Yalaki ve Doc.Dr. Hakan Yavuz Atar'a çok teşekkür ederim.



İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	5
Araştırma Problemi.....	6
Sayıtlılar.....	6
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	7
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Fen Eğitiminde Laboratuvar.....	9
Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Eğitim.....	10
Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreçlerinde Laboratuvar Kullanımı.....	13
Öz-yeterlik Algısı.....	15
Yaratıcılık Algısı.....	19
Bilimsel Süreç Becerileri.....	22
Bölüm 3 Yöntem.....	28
Veri Toplama Süreci.....	30
Betimsel Veri Analizi.....	33
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	35
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	35
Görüşme Soruları.....	36

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	45
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	52
Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler	52
İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler.....	53
Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler.....	55
Dördüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler	56
Nitel Verilere İlişkin Sonuç ve Öneriler	56
Kaynaklar	60
EK-A: Bilimsel Süreç Beceri Testi	71
EK-B: Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algı Ölçeği.....	83
EK-C: Ne Kadar Yaraticisiniz Ölçeği	86
EK-Ç: Görüşme Soruları	88
EK-D: Gönüllü Katılım Formu	89
EK-E: Yaratıcılık Testinde Yer Alan Maddelerin Puan Değerleri	90
EK-F: Deney Tasarlama Değerlendirme Puan Ölçeği	91
EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	92
EK-Ğ: Etik Beyanı	93
EK-H: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	94
EK-I: Thesis Originality Report	95
EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	96

Tablolar Dizini

Tablo 1 Ölçeklerin Orijinal Cronbach Alpha Değerleri	30
Tablo 2 Ön-test ve Son-test Çarpıklık Puanları	33
Tablo 3 Orijinal Ölçek ve Mevcut Çalışmada Ön-test Son-test Cronbach Alpha Değerleri.....	33
Tablo 4 Betimsel Analiz Sonuçları.....	34
Tablo 5 Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algıları t- Testi Sonuçları	35
Tablo 6 BSB Ölçeği Puanların t-Testi Sonuçları.....	48
Tablo 7 Deney Tasarlama Puanları	50



Şekiller Dizini

Şekil 1. Laboratuvar deney tasarlama puanları. 50



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

DÇY: Deney Çalışma Yaprakları

EARGED: Milli Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

FDAYTÖ: Fen Deneylerinin Amaçlarını Kavramaya Yönelik Tutum Ölçeği

NRC: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi

NSES: Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES)

TYDT: Torrance Yaratıcı Düşünme Testi



Bölüm 1

Giriş

Tez çalışmasının bu kısmında problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma problemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar ifade edilmiştir.

Problem Durumu

İnsanoğlu doğduğu günden itibaren fen ile ilgili birçok şeyi farkında olmadan öğrenir. Fen bilgisi günlük hayattan bağımsız düşünülmemeyeceği için yaparak yaşayarak öğrenilmesi daha anlamlıdır. Fen eğitimi uygulamaya ve gözleme dayalı bir disiplin anlayışı olduğundan bireyin geçmişte farkında olmadan öğrendiği bilgileri, bilimsel anlamda araştırarak ve sorgulayarak desteklemesi daha anlamlı olabilir. Bu sayede birey geçmişte edindiği bilgileri anlamlandırarak daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebilir. Okullarda öğrenilen bilgiler öğrenci için ilginç, anlamlı ve kalıcı olmalıdır (Dewey,1983). Bu bilgilerin kalıcı olması için öğrencinin okulda öğrendiği bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmesi ve anlamlandırması önemlidir.

Merak insanoğlunun doğasında vardır. Tarih boyunca insanlar sürekli bir şeyleri merak etmiş, doğayı anlamak ve meraklarını gidermek için araştırmalar yapmışlardır. Araştırarak sorgulayarak öğrenme yaklaşımının temelinde de merak vardır. Yapılandırmacı kuramı temel alarak geliştirilmiş araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin kalıcı öğrenmeyi sağlamalarında, kendi kendilerine öğrenmeyi yapılandırmalarında ve üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerinde önemli bir role sahiptir (Minner, Levy & Century, 2009). Kendiliğimizden öğrendiğimiz şeyler kavram yanılgılarına yol açabilir ancak araştırıp sorgulayarak kavramlar daha anlamlı hale getirilebilir. Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri kullanıldığından geleneksel eğitim yöntemine kıyasla bilgilerin daha kalıcı olması beklenebilir.

Fen eğitiminde laboratuvar etkinlikleri araştırmaya sorgulamaya dayalı fen eğitiminin önemli bir kısmını oluşturur. Fen öğreniminde laboratuvar önemli bir role sahip olmasına rağmen yapılan bazı çalışmalarda laboratuvara yeterli önemin

verilmediği ve etkin kullanılmadığı tespit edilmiştir (Keys, 1999). Bunun temel nedenlerinden bir tanesi laboratuvar kullanımının bir takım zorluklarının olmasıdır. Yapılan birçok çalışmada laboratuvar uygulamalarında birtakım zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Öğretmen Yeterliliği veya Yetersizliği (Akdemir, 2006)
2. Program ve Ders Kitabı Yetersizlikleri (Özden, 2007)
3. Fiziksel Yetersizlikler (Alpçöltekin, 2008)
4. Uygulanan Yöntem ve Metotların Uygun Olmaması (Morgil, Yücel, Ersan, 2000)
5. Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Endişe ve Tutumlar (Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu, Altun, Akyıldız, 2011)

Fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarının eğitim-öğretim sürecindeki önemine ve sağladığı birçok katkıya karşılık, öğretmenlerin fen laboratuvar etkinliklerindeki eksiklikleri, müfredatta laboratuvara yeterli zaman ayrılmaması, araç-gereç eksikliği ve kalabalık sınıflar gibi bazı olumsuzluklar laboratuvar uygulamalarının verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Coştu vd, 2005). Alanyazın incelendiğinde laboratuvar uygulamaları ile ilgili öne çıkan yetersizlikler fiziki yetersizlikler (Alpçöltekin, 2008), öğretmen yetersizlikleri (Akdemir,2006), program yetersizlikleri ve kitap yetersizlikleri (Özden, 2007) olarak sıralanabilir. Ayrıca laboratuvar uygulamalarındaki olumsuz durumların önemli bir tanesi de öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarına karşı geliştirdikleri olumsuz tutum ve endişeler olduğu bildirilmiştir (Feyzioğlu vd. 2011).

Cheung (2007) fen bilimleri öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı fen laboratuvar uygulamalarını kullanmamalarının sebeplerini aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

1. Sürenin kısıtlılığı,
2. Eğitimcilerin geçmişten edindikleri inançlar (öğrencilerin hazır bulunuşluklarının düşük olması),
3. Etkili araç gereç olmaması,
4. Eğitimsel problemler,

5. Sorgulamaya dayalı fen laboratuvarının hâkimiyetinin daha zor olması,
6. Sınıfların kalabalık olması,
7. İş kazaları olasılığına yönelik kaygılar,
8. Yanlış ve eksik öğrenmelerin oluşmasına yönelik kaygılar,
9. Sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine karşın öğrencilerin olumsuz eleştirileri,
10. Değerlendirme yapmanın zorluğu,
11. Laboratuvarın fiziksel yeterliliğinin olmaması (donanım ve kimyasallara).

Yukarıdaki zorluklara ek olarak bu zorluklardan bir tanesi de öğrencilerin verileri yorumlamasında yaşadıkları zorluklardır (Millar, 2004). Öğrencilerin laboratuvarında bir takım zorluklar yaşaması onların laboratuvara karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir (Cheung 2007). Bilimsel süreç becerilerini temel alan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi bu zorlukların üstesinden gelmek için çözüm yollarından birisi olarak düşünülebilir (Hofstein ve Lunetta, 2004).

Öğretmen eğitiminde laboratuvar uygulamaları çok önem arz etmektedir. Araştırmalar incelendiğinde laboratuvar uygulamaları etkili bir şekilde uygulandığında öğrencilerin bilgi ve becerilerinin artacağı motivasyonlarının ve öz-yeterlik algılarının da olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir (Hofstein & Lunetta, 2004).

Ülkemizde fen öğretiminde ilköğretim ve ortaöğretimde olanakların az olmasından kaynaklı fen laboratuvarına gereken önemin verilmediği söylenebilir (Akdeniz, 1997; Ayvaci ve Küçük, 2005; Ekici ve diğerleri, 2002; Gezer ve Köse, 2000). Çoğu öğrenme ortamında olduğu gibi laboratuvarında da en büyük rol öğretmene ait olduğundan fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar yöntemleri konusunda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Serin (2002) laboratuvarın fen bilimleri dersinin merkezinde yer aldığını ifade etmiştir. Laboratuvar etkinlikleri, yeni bilimsel yaklaşımlar yaratılabilmesi ve mevcut yaklaşımların özümsebilmesi, geliştirilebilmesi ve öğrenme için etkili yollar geliştirmesi yönünden önemlidir. Fen öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ile ilgili sorumluluğu, bilinci ve yeterliliği

taşıması fen öğretimi açısından büyük önem arz etmektedir. Öğrenme ortamlarını düzenlemede en önemli aktörün öğretmen olduğu gibi laboratuvar da ki en büyük aktöründe öğretmen olmasından dolayı laboratuvarın etkin kullanılmamasında ana sebebin öğretmen kaynaklı olduğu düşünülebilir. Bu sebeple fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar yöntemlerini iyi öğrenmelerinin yanı sıra, laboratuvar uygulamalarının ders için önem taşıması sorumluluğunu kazanarak eğitim görmeleri gerekmektedir. Program uygulayıcısı olan öğretmenlerin bu sorumluluğu ve bilinci taşıması, yeterliliği taşıması ve programı çok iyi bilmesi programın uygulanabilmesi için büyük önem arz edebilir

Öğrenci merkezli olarak kabul edilen araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar fen eğitiminde önemli bir role sahiptir. Bilimsel süreç becerileri, araştırma sorgulamaya dayalı eğitimin temelini oluşturduğu için bu şekilde yapılan laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışmasını sağlar. Bu sayede, geleneksel olarak kabul edilen doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerinin aksine araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar da merak duygusuyla beraber özgün ürünler ortaya çıkabilir. Öğrenciyi merkeze alan araştırma sorgulamaya dayalı etkinlikler öğrencilerin bireysel gelişimlerine de katkıda bulunabilir. Buna bağlı olarak öğrencilerin öz-yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerileri olumlu yönde gelişme gösterebilir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu tez fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öz-yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvarı etkili bir şekilde kullanması fen eğitimine sağlayacağı katkı açısından çok önemlidir. Laboratuvar öz-yeterlik algıları yüksek olan öğretmen adaylarının laboratuvarı daha etkili bir şekilde kullanmaları beklenebilir. Benzer şekilde yaratıcılık algıları gelişmiş öğretmen adaylarının daha yaratıcı deneyler yapmaları beklenebilir. Araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri bilimsel süreç becerilerinin etkin kullanımını gerektirdiğinden, bilimsel süreç becerilerine sahip öğretmen adayları laboratuvarı daha etkin kullanabilir. Geleneksel laboratuvar etkinlikleri ile kıyaslandığında araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öğrenciyi merkeze aldığından, öğrencinin öğrenme sürecinde

daha aktif olmasını ve yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sonunda ne ölçüde araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabildiklerini görmek açısından mevcut çalışmanın katkı sağlaması beklenmektedir. Yapılacak görüşmelerle öğrencilerin fen laboratuvarı ile ilgili yeterliliklerinin ve becerilerinin altında yatan nedenleri tespit etmesi açısından da çalışma önem arz etmektedir.

Modern çağda değişen ve gelişen dünyada, bireylerin öz yeterlik algıları, yaratıcılık algıları bilimsel süreç becerileri, problem çözme yeteneği ve eleştirel düşünme yeteneklerinin kazandırılması eğitim öğretimin temel amaçlarından. Araştırma sorgulamaya dayalı fen laboratuvarı bilimsel süreç becerilerini temel aldığı için bu yeteneklerin kazandırılmasında geleneksel laboratuvara göre daha avantajlıdır. Geleneksel yöntemle yapılan deneyler öğrencilere talimatlar verdiğinden öğrencileri düşünmeye ve merak etmeye sürüklememektedir.

Alanyazın incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın öz yeterlik algısı, yaratıcılık algısı ve bilimsel süreç becerilerinin hepsini kapsayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma aynı zamanda öğrencilerin deney tasarımlarını nicel olarak ölçen ve öğrencilerle laboratuvar ile ilgili görüşmeler yaparak verileri nitel olarak da destekleyen bir çalışmadır. Bu bağlamda düşünüldüğünde araştırmanın alanyazına katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya Ankara'daki bir üniversitede 2017-2018 eğitim öğretim yılında Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 2. sınıfında eğitim gören Genel Fizik Laboratuvarı III dersine kayıtlı 81 kız ve 8 erkek öğrenci olmak üzere toplam 89 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Bu öğrenciler 1. sınıfta Genel Fizik I, Genel Fizik I Laboratuvarı, Genel Fizik II, Genel Fizik II Laboratuvarı derslerini almışlardır. Uygulamanın yapıldığı dönemde öğrenciler Genel Fizik III ve Genel Fizik III Laboratuvarı dersini almışlardır. Bu iki ders birbirine paralel şekilde işlenmiştir, yani öğrenciler öncelikle Genel Fizik III dersinde konuyu gördükten sonra Genel Fizik III Laboratuvarında konuyla ilgili araştırma sorgulamaya dayalı deneyler yapmışlardır.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın temelini oluşturan problem cümlesi şöyledir: “Fen öğretmeni adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında laboratuvar öz-yeterlilik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerileri arasında fark var mıdır?” Bu problem cümlesi bağlamında aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Alt problemler.

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında laboratuvar öz-yeterlilik algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında laboratuvar kullanımı ile ilgili yaratıcılık algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinden sonra fen bilgisi öğretmen adayları bireysel olarak ne ölçüde araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabilmektedir?

Sayıtlar

1. Araştırma sürecinde çalışma grupları arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmamıştır.

2. Katılımcılar ölçüm araçlarındaki soruları dürüstçe cevaplamışlardır.

3. Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgi ve isteklerinin eşit olduğu varsayılmıştır.

4. Çalışma grubundaki öğretmen adayları arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek etkileşim olmamıştır.

Sınırlılıklar

1. Ölçme materyali araştırmada kullanılan ölçme araçlarıyla sınırlı tutulmuştur.

2. Araştırma için seçilen örneklem Ankara ilindeki bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi 2. sınıfında eğitim gören 89 öğretmen adayı ile sınırlıdır.

3. Çalışma, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve bu yaklaşım doğrultusunda hazırlanan etkinliklerle sınırlıdır.

Tanımlar

Görüşme Formu: Araştırmacının araştırdığı konu üzerinde sorulan sorular hakkında detaylı veya spesifik bilgi almak için, uzman görüşüne başvurarak hazırladığı soruların bulunduğu form.

Amaçlı Örneklem: Derinlemesine araştırma yapabilmek amacıyla çalışmanın amacı bağlamında bilgi açısından zengin durumların seçilmesidir.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat: Araştırmacı tarafından önceden hazırlanan soruları içeren ancak bağımsız sorular sorma hakkına sahip olduğu ve gerekli görüldüğü durumda soru sorma veya soru ekleme çıkarma hakkına sahip olduğu görüşmedir. Araştırmada görüşmenin gidişatına göre cevapların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacak şekilde araştırmanın konusuyla ilgili sorular detaylandırılabilir veya yakın benzer sorular sorulup katılımcının cevaplarının detaylandırılması istenebilir.

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Fen Laboratuvarı: Öğrencilerin bilim insanları gibi bir araştırma sorusu sorup bununla ilgili değişkenleri belirledikten sonra hipotez kurup hipotezlerini deney ile test ettikleri bir laboratuvar yaklaşımı.

Hipotez: Bilimsel bir araştırmanın, araştırma sorusunu test etmek amacıyla kurulur. Değişkenler arasındaki bağlantıların denenmesine imkân veren önerme niteliğindeki tanımlamalardır. Hipotez doğruluğuna inanılan ve yapılmak istenilen bilimsel çalışmalarda ispatlanmak istenilen denencelerin önermeler şeklindeki ifadeleridir. Hipotez, araştırmada yer alan sorulara yanıt aramak için araştırmadaki veriler ve teorik bilgiler ışığında mantıksal bir yapı içinde oluşturulur.

Bağımsız Değişken: Araştırmacının yönlendirmeye çalıştığı araştırmasının konusu ve ilgi alanı olan değişkene denir. Bağımsız değişken bir çalışmada kasıtlı olarak seçilen ve tesiri araştırılan değişkendir. Bağımsız değişken araştırmanın merkezinde yer alıp bağımlı değişkenin neye göre nasıl değişim gösterdiğini açıklar. Bağımsız değişken bağımlı değişkeni etkiler.

Bağımlı Değişken: Araştırmacının yönlendirmediği bağımsız değişkenler tarafından etkilenen ve araştırmanın sonucu durumundaki değişkene denir. Bağımsız değişken çalışmanın amacı doğrultusunda değiştirildiğinde; bağımlı değişkende olan değişim, araştırmanın sonucunu oluşturur.

Kontrol Değişkeni: Bir çalışmada sabit tutulan değişkendir. Bağımsız değişkenin etkisine açık olmayan değişkendir.

Araştırma Sorusu: Araştırmacının, değişkenler arasındaki ilişkiyi veya ayrılığı test etmek için kurduğu sorudur. Bir çalışmada bir şeyin eleştirel biçimde incelenmesi yeni gerçekleri keşfetmek amacıyla yeni denemeler araştırmalar gözlemler yaparak, yeni ilişkiler ve sonuçlara ulaşmak için kurulan sorgulama bütünüdür.

Laboratuvar Öz-yeterlik Algısı: Öğrencinin laboratuvar etkinliklerini yapabilmeye kendini ne ölçüde yeterli hissettiğidir.

Yaratıcılık Algısı: Bireyin eksikliklerini hissederek düşünce ve hipotez oluşturması ve bu düşünce ve hipotezlerini test edip geliştirmesidir (Torrance, 1995).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bireyin araştırmacı gibi düşünmesine rehberlik eden bilimsel yoldur (Zoldosova & Matejovicova, 2010).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Fen Eğitiminde Laboratuvar

Laboratuvarlar, fen eğitiminin hedeflerini kazanımlarını ve amaçlarını yerine getirebilmek için düzenlenmiş deneylerin uygulama alanları olarak ifade edilen yerlerdir. Modern hayatta fen eğitimi en fazla okul dışında sınıfta ve laboratuvar ortamında yapılabilmektedir. Laboratuvarlar öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabildikleri, grup çalışması yaparak işbirliği içerisinde zihinsel ve fiziksel birçok öğrenmeyi yerine getirebildikleri ortamlardır. Fen eğitiminde laboratuvarda yapılan uygulamalı etkinlikler çok önemli yere sahiptir. Hoffstein ve Lunetta (2004), fen laboratuvarının fen öğretiminin merkezinde çok önemli bir yerde olduğunu, kalıcı ve yoğun öğrenim kazanımlarının deney yaparken sağlanacağını ifade etmişlerdir. Laboratuvar uygulamaları, bilimsel süreç becerilerinin tüm basamaklarını kavramayı, problem çözme becerilerini artırmayı, bilimsel bakış açısı kazanabilmeyi ve bilimin doğasının özümsemesini amaçlamaktadır (Hofstein & Lunetta, 2004). Laboratuvar yönteminde temin edilen deney malzemeleriyle, öğretmenin rehberliğinde deneylerini yapan öğrencilerin fen bilimleri dersi ile ilgili kazanımlar edinmesi sağlanmaktadır (Kaptan, 1999). Laboratuvarda deney tasarlayıp yapmak, bilimsel süreç becerilerini ve teknik becerileri gerektiren bir sistematik problem çözme evresi olarak ifade edilebilir (Hammann vd, 2008).

Fen konularının daha iyi öğrenilmesinde laboratuvar uygulamalarının önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Fen bilimleri dersinin en önemli tarafı yaparak, yaşayarak öğrenmeye dayalı bir bilim olmasıdır. Fakat ülkemizde ilk ve ortaöğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına gereken önemin verildiğini söylemek oldukça güçtür. Fen derslerini laboratuvar uygulamalarıyla desteklemeyi önemsemeyen fen öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun, bitirdikleri üniversitede yeteri kadar laboratuvar uygulamalarına önem verilmediği tespit edilmiştir (Ayvacı & Küçük, 2005; Balbağ & Anılan, 2014). Laboratuvar derslerini alan öğretmen adaylarının fen konularını somut bir yol olan deneylerle işlemeleri ve ilerdeki meslek yaşantılarında öğrendikleri bu yöntemleri kullanmaları öğretimin niteliği açısından son derece önemlidir. Pekbay ve Kaptan (2014)'ın çalışmasında, laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra öğrencilerin laboratuvar uygulamaları hakkındaki

görüşleri alınmıştır. Laboratuvarda öğrenci işin mutfağında olduğundan laboratuvar uygulamaları sonrasında öğrencinin laboratuvar yöntemleri, deney çeşitleri, çözüm üretimi ve daha analitik düşünebilme konularında geliştikleri bildirilmiştir. Pekbay ve Kaptan (2014) öğretmen adaylarının laboratuvarla ilgili yaşamışlıkları artırıldığında ilerdeki mesleki yaşantılarında, fen dersinde laboratuvar uygulamaları ile ilgili farkındalık düzeylerinin arttığı ifade edilmiştir.

Fizik laboratuvarında öğrencilerin başarılı olabilmeleri laboratuvarda yapılan deneylerin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesiyle mümkündür. Doğru bir şekilde yapılan deneyler fen eğitimi için edinilmiş teorik bilgileri destekleyecek nitelikte olursa davranış değişikliğine neden olarak daha kalıcı öğrenme gerçekleşebilir. Bilginin içselleştirilerek kalıcı öğrenme gerçekleştirilmesi sayesinde öğrencinin başarısının olumlu yönde etkileneceği söylenebilir. Çünkü eğitim sürecinde öğrencilerin başarısı, bilgisi ve becerileri gibi bilişsel faktörlere ek olarak, kişinin kaygısı, derse karşı tutumu benlik algısı ve öz-yeterliliği gibi içsel faktörlerden de etkilenen davranış değişiklikleridir (Turner & Lindsay, 2003).

Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Eğitim

19. yüzyılda birçok eğitimci fen eğitimini, öğrencilerin doğrudan verilen bilgiler aracılığıyla öğrenmeleri gereken kalıp şeklindeki bilgiler bütünü olarak görmekteydi. Öğrencilerin bilgiyi sunulduğu gibi sorgulamadan alması gerektiği fikri yaygındı; ancak bugün biliyoruz ki bilgi okulda öğrenilenlerle sınırlı olmayıp günlük hayattaki deneyimlerden de etkilenmekte ve şekillenmektedir. Bunun farkına ilk varanlardan birisi olan Dewey'e göre öğrenme; bilgiyi bütün yönleriyle öğrenebilmek için bir süreç ya da bir yöntemin olması gerektiğini ifade ederken öğrenenin bilgiyi sorgulaması ve eleştirel gözle bakması gerektiğini de ifade etmiştir (Dewey, 1910).

Günümüz eğitiminde pasif öğrenci yerine öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu bir eğitim anlayışı daha ön plana çıkmaktadır. Buna göre öğrencinin aktif olmasını sağlayan en temel yöntemlerden birisi araştırma sorgulamaya dayalı öğretimdir. Bundan dolayı öğrencilerin bilgilere eleştirel ve sorgulayıcı bir yaklaşımla bakmaları öğrenmeleri açısından daha faydalı olabilir. Özellikle fen eğitiminde öğrencilerin araştıran sorgulayan bireyler olarak yetişmesi bu bağlamda önem kazanmaktadır. Fen eğitiminin önemli bir parçasını oluşturan laboratuvarda deney

yaparken doğrulayıcı deneyler yapmak yerine öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak yaptıkları deneyler daha anlamlı olabilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından belirlenen Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına (NSES) göre fen öğretiminin araştırma sorgulamaya dayalı olması gerektiği vurgulanmıştır (NRC, 2000). NRC'ye göre öğrencilerin bilim insanları gibi araştırıp, hipotez kurup deneylerle hipotezlerini test eden bir eğitim sistemine tabi olmaları öngörülmüştür.

Araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretiminde öğrenciler günlük hayatla ilgili bir araştırma sorusu belirleyip soruyla ilgili hipotez kurup tartışarak ve hipotezlerini test edip anlamlandırarak deneysel sonuçlara ulaşmak suretiyle öğrenir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimde bilimsel süreç becerilerinin her basamağı kullanılarak bilimsel süreç becerileri de özümser. Araştırma sorgulamaya dayalı yapılan laboratuvar çalışmalarında bireyin özgüvenin gelişmesi beklenebilir.

Okullarda öğrenilen bilgiler öğrenci için ilginç anlamlı ve kalıcı olmalıdır (Dewey, 1910). Araştırma sorgulama temelli öğrenmede öğrenciler öğrenme sürecinin içinde aktif olarak yer aldığı için bilgilerin geleneksel öğrenme yöntemine kıyasla daha kalıcı olması beklenebilir. Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını uygulayarak deneyler yapılması bilgilerin daha iyi özümsermesine ve kalıcı öğrenme oluşmasına katkı sağlaması beklenir.

Yapılandırmacı kuramı temel alarak geliştirilmiş araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin kalıcı öğrenmeyi sağlamalarında, kendi kendilerine öğrenmeyi yapılandırmalarında ve üst düzey düşünme becerileri kazanmalarında önemli yeri olan bir öğrenme yaklaşımıdır (Minner, Levy & Century, 2009). Araştırma ve sorgulama temelli öğrenme yapılandırılmış öğrenmenin bir çeşididir. Öğrenci günlük hayatla ilgili kendi sorusuna veya problemine araştırıp sorgulayarak yine kendisi cevap bulur. Böylece bilim insanları gibi araştırarak kendi bilgisini kendisi oluşturmuş olur.

Birey doğası gereği içinde her zaman bir merak duygusu taşır. Bu merak, doğayı daha iyi anlamaya ve doğadaki birtakım olayların altında yatan sebepleri çözmeye yardımcı olabilir. Özellikle günlük hayatımızla birebir bağlantılı fen konularında bu durum çok bariz bir şekilde görülebilir. Araştırma sorgulama temelli

öğrenme öğrencilerin merak ettiği konularda, öğretmen rehberliğinde soruların cevaplarını kendilerinin araştırıp kendi problemlerini çözmeleri durumudur.

Laboratuvarda yapılan etkinliklerin doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerinden farklı şekilde bilimsel süreç becerilerini geliştirerek araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri şeklinde yapılması öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğu için daha anlamlı olabilir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme zihinsel algılarla gerçek dünya arasındaki bağlantıyı, amaç, gözlem ve düşünme yoluyla kurmayı sağladığından (Millar, 2004) geçmişten gelen kavram yanılgılarının ve yanlış öğrenmelerin önüne geçmesi de beklenir.

Laboratuvar uygulamaları, genellikle, aşağıda belirtildiği gibi dört başlıkta sınıflandırılmıştır. (Duru, 2011)

- Açıklayıcı, İspatlama, Tümdengelim (Expository, Confirmation, Deduction): Öğrenciler derste işlenen ve böylece sonuçları önceden bilinen ilke, yasa veya denenceyi laboratuvarda doğrulamaya uğraşırlar. Öğrencilere deneyle ilgili yönergeler talimatlar önceden verilip hangi sonuçlara nasıl ulaşacağıyla ilgili bilgiler önceden verilir (Yaşar, Ayas, Kaptan & Gücüm 1998).

- Yapılandırılmış, Keşfedici, Tümevarım (Structured Inquiry, Discovery, Induction): Önceden belirlenmiş bir yöntemle, öğretmenin önceden verdiği problem öğrenciler tarafından araştırılır. Prosedür ve problem verilirken sonuçlar verilmez. İlke, yasa, kavram, kanun ve teoriler laboratuvar ortamında denencelerle elde edilmeye çalışılır.

- Problem Tabanlı (Problem Based): Öğrenciler bir problemi kendilerinin oluşturduğu bir yöntemle araştırılır. Öğrencilere problem dışında herhangi bir yöntem çözüm yolu verilmez.

- Açık Uçlu, Rehbersiz Sorgulama (Open Ended, Independent Full-Unguided Inquiry): Öğrenciler belirli bir konuyla ilgili, olası bir problem üzerinde, kendilerinin belirlediği yöntemle araştırma yaparlar. Öğrencilere sadece konu verilir, problem ve yöntemi kendisinin belirlenmesi istenir. Bu yaklaşımda öğrenciler, araştırma yapmaya ve sorgulayarak öğrenmeye maruz bırakılmaktadırlar. Açık uçlu rehbersiz sorgulama temelli laboratuvarda, her birey kendi çabasıyla süreç içerisinde aktif bir

biçimde öğrenirken aynı zamanda kendi öğrenmesinden mesuldür (Bell, Smetana & Binns, 2005).

Yapılan araştırmalar, fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları okullarda deney yapmak için gerekli olan bilişsel ve duyuşsal kazanımları yeteri kadar edinemediklerini göstermiştir (Arslan, 2001). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvar ve materyal kullanımı yönünden öğretmenler sahip olmaları gereken davranışları sergileyememektedirler (Korkmaz, 1995). Okullarımızın pek çoğunda fen bilgisi dersinde deneyler olması gerektiği gibi yapılamamakta, daha çok gösteri deneyleri tercih edilmekte veya gösteri deneyi yapılma mecburiyeti doğmaktadır. (Çallıca, Erol, Sezgin & Kavcar, 2001; EARGED, 1995; Güzel, 2001; Üce, Özkaya & Şahin, 2001 Kayatürk, Geban & Önal, 1995; Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999).

Araştırmaya dayalı öğrenme etkinlikleri gözlemler yapmayı, sorular sormayı, kaynak taramayı, araştırmaları planlamayı, araç ve gereçleri kullanarak veri toplamayı, bu verileri analiz etmeyi, yorumlamayı ve sonuca ulaşmayı içerir. Aynı zamanda araştırmaya dayalı öğrenme eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanarak sonuçları yorumlamayı ve alternatif açıklamalar üretmeyi de gerektirir (NRC, 1996, 2000).

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreçlerinde Laboratuvar Kullanımı

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim, öğretmenin yol gösterdiği, öğrencileri merkeze alan bir yöntemdir. Bu yöntemde öğrenme, belli bir kaynaktan değil, öğrencinin aktif olduğu etkinliklerle yapılır. Bundan dolayı laboratuvar etkinlikleri araştırmaya sorgulamaya dayalı fen öğretiminde önemli bir yere sahiptir. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar faaliyetleri, öğrencilere, kalıcı öğrenme imkânı sunabilir. Laboratuvarda uygulamayı temel alan araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri, fen öğrenmenin etkin yollarından birisidir. Laboratuvar ortamında öğrenciler, hipotezler oluşturmak için zaman harcarlar, problemleri bilimsel yöntemlerle çözmeye çalışırlar, farklı deneyler tasarlarlar, verileri elde edip kaydederek ve bulunan verilerin analizini yaparlar, bilimsel problemlerle veya gözlemlerle ilgili çıkarımda bulunurlar (Hofstein & Walberg, 1995). Sorgulamaya dayalı laboratuvarların uygulanması öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlayacak, araştırmaya teşvik edecek hazır bulunulmuşluk seviyelerini artırarak kavramsal

anlamalarını artıracak ve yaşanmışlığı artırarak bilimin doğasına yönelik kendi anlamlarını oluşturmalarını sağlamaya yardımcı olur. Fen laboratuvarındaki sorgulama tipi fen dersine ait yaşanmışlıklar, öğretilen teorik kavram ile birleştirilir ve bu kavramın bağlamı ile örtüşürse köklü ve nitelikli bir öğrenme gerçekleşir (Hofstein, Shore, & Kipnis, 2004). Yeni standartlara göre fen eğitiminde, (National Research Council, 2000) bilimsel bakış açısına sahip fen okuryazar bireyler yetiştirebilmek için sorgulamaya dayalı laboratuvarlarına yer verilmelidir. Çünkü sorgulamaya dayalı laboratuvar yöntemi, araştırma yapmaya, sorular sormaya, bilimsel süreç becerilerini kazanmaya, hipotezler geliştirmeye, deneyler planlamaya, tasarlamaya ve yürütmeye, sonuçları paylaşmaya ve tartışmaya uygulamalı olarak imkân sağlamaktadır (Domin, 1999; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007).

Laboratuvar, öğrencilerin bilgiyi araştırarak öğrenebilecekleri bilimsel süreç becerilerinin aşamalarını kavrayabilecekleri, problem belirleyip, problemlerine özgü hipotez kurabilecekleri problemleri deneylerle test edip bulgularını ve sonuçlarını tartışabilecekleri bir ortamdır (Oğuzkan, 1981). Fen ve teknoloji dersinin deney ve gözleme dayalı olduğu düşünüldüğünde bu dersin temelini laboratuvar faaliyetlerinin oluşturduğu görülmektedir. Laboratuvar uygulamaları, öğrencileri fen ile alakalı etkinliklerde aktif olarak çalışmalara dâhil edip, gözlem yapan, kendi fikirlerini üretip yorum yapma kabiliyetlerini geliştirmede katkıda bulunan bilimsel yöntemin uygulandığı çalışmalardır (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1994; Kaptan, 1998). Bu yöntemde öğrenciler bilimsel süreç becerileriyle beraber, mantık yürütme problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilerini de geliştirirler (Serin, 2002).

Parim-Aydın ve Şahin (2009) araştırmaya dayalı öğrenme laboratuvar uygulamalarının kazandırdığı becerileri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

“1. Bilgi elde etme becerileri; dinleme, gözlem yapma, araştırma, sorgulama, veri toplama.

2. Organizasyon becerileri: kaydetme, sınıflama, sıralama, karşılaştırma, organize etme, gözden geçirme, özetleme, değerlendirme, analiz etme

3. Yaratıcı beceriler: planlama, tasarlama, buluş, sentezleme

4. *El Becerileri: tamir etme, tanıma, araç kullanma, koruma, aletleri tanıma, ölçme, ölçümü okuma.*

5. *İletişim becerileri: soru sorma, tartışma, açıklama, raporlama, yazma, eleştirme, grafikleştirme, öğretme ”*

Öğrencilere deney tasarlatmanın fen eğitimdeki önemini ortaya çıkaran bir takım çalışmalarda, gözlem yapma ve mantık yürütmenin önemine vurgu yapılmıştır. Fen eğitiminde deney tasarlama; gözlemlerin mantık çerçevesinde bilimsel düşünme yoluyla ilişki kurmak için mükemmel bir uygulama alanıdır (Karelina & Etkina, 2007). Apedoe ve Ford (2010) etkinlik tasarlatmanın öğrenci üzerinde deneysel tutum kazandırmada önemli olduğu hususuna dikkat çekmişlerdir. Karelina ve Etkina (2007) ise, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini uygulayarak bilim insanları gibi davrandıkları, kendi tasarladıkları etkinlikleri uygulama konusunda, geleneksel laboratuvarında eğitim gören öğrencilerden daha istekli olduklarını; fiziksel ve teorik kavramları, deney tasarımı, verilerin analizleri ve tüm bu konularla ilgili tartışmalarda; öğrenmek için fazlaca güdülenmiş olduklarından dolayı daha çok zaman harcadıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenler etkinlik tasarlatmanın yararlarını bildikleri halde öğrencilere etkinlik tasarlatmalarına izin vermekten kaçınmakta ve çok az sayıda etkinlik tasarlatmaktadırlar (Wajeman, 2009).

Öz-yeterlik Algısı

Öz-yeterlik kavramı, ilk kez Bandura (1978) tarafından, sosyal öğrenme kuramı çevresinde bir dizi eylemi düzenlemek ve uygulamak, yeni kazanımlar üretmek için bireyin yeteneğine olan inanç ve yargılar olarak ifade edilmiştir. Öz-yeterlik kavramı Bandura'nın sosyal bilişsel teorisini temel alır. Sosyal bilişsel teorisi, kişinin belli eylem veya davranışları yerine getirmeye olan inancı davranış değişikliğine veya o eylemi yerine getirme durumunu belirleyeceğini öne sürer (Tobin, Tippins & Gallard, 1994). Bu inançlar belirli bir eylem hakkındaki özgüven, kaygı, beklenti ve yargılardır. Öz-yeterlik inancı, bireyin verilen bir eylemi yapabilmek konusundaki kendine olan güvenidir. Eylem başarıyla veya başarısızlıkla gerçekleştikten sonra çıkan sonuçlarda bir beklenti ortaya çıkaracaktır.

Öz-yeterlik algısı insanların davranışlarını etkileyen ana faktörlerden birisidir, bu faktör istenilen sonuçları gerçekleştirmek için sahip olunması gereken insanların inançlarıdır (Luszczynska, Scholz & Schwarzer, 2005). Bir eylemi başarabilmemiz için bir eylem karşısında kendimize olan güvenimiz ne kadar yüksek olursa kaygı seviyemiz o kadar düşük olacak ve o eylemi gerçekleştirmemiz daha fazla mümkün olacaktır.

Bandura (1998) öz-yeterlik inançlarının; kişinin yaşanmışlıkları, dolaylı deneyimleri, sosyal iknalar, fizyolojik ve psikolojik durumu olmak üzere dört temel kaynağı olduğunu belirtmiştir. Bu kaynaklara bakıldığında öz-yeterlik kavramının birkaç değişkene bağlı olmasından dolayı kolay değişmeyeceği ön görülebilir.

Matematik ve geometri alanında öz-yeterlik algılarıyla ilişkili yapılan bazı deneysel çalışmalarda öz-yeterlikte anlamlı farklılıklar tespit edilmişken (Özkeleş-Çağlayan, 2010) bazılarında ise anlamlı bir farklılık gözlenememiştir (Albayrak, 2011; Coşkun, 2007).

Öz-yeterlik inancı; bireylerin hedeflediği amaçları, bu amaçlara varmak için ne kadar uğraşabileceklerini, amaçlarına varmak için karşılıklarına çıkan zorluklarla ne kadar mücadele edebileceklerini ve bu amaçlara ulaşamayıp başarısız olduklarındaki tepkilerini etkilemektedir (Çubukçu & Girmen, 2007).

Pajares (1996) öz-yeterlik inancının bireyin birçok yönünü etkileyen çeşitli araştırmalara konu olduğunu ifade etmiştir. Pajares'in yaptığı araştırmanın neticeleri; Bandura'yı desteklemekte, öz-yeterlilik inancı daha fazla olan kişilerin bir işte başarılı olma konusunda daha dirayetli olduklarını, olumsuzluklar ile karşılaştıklarında sebat gösterdikleri, inatçı ve sabırlı olduklarını göstermektedir.

Goller (2015) öz-yeterliliği, insanların belirli bir eylemle ilgili eylemi gerçekleştirme konusunda başlatma, devam ettirme ve başarılı bir şekilde tamamlama konusunda inanç ve algıları olarak tanımlamıştır. Öte yandan Zimmerman (1995) öz-yeterliliğin aşağıdaki özelliklerinin önemine vurgu yapmıştır:

1. Öz-yeterlik bireyin, içsel, ruhsal ve fiziksel özellikleri değil, bir işi yapma konusundaki motivasyonunu kapsamaktadır.
2. Öz-yeterlik inancı birçok alanla ilişkili olmasından dolayı çok boyutludur.
3. Öz-yeterliliğin ölçümleri koşullara göre değişir.

4. Öz-yeterliğin ölçümleri performansa uygun belirlenmiş kriterlerin ölçme araçlarında bulunmasıyla doğru şekilde ölçülebilir.

Öğretmen öz-yeterliliği ile ilgili yapılan birçok çalışma sonucu öz-yeterliliğin nasıl ölçüleceği sorunu doğmuş ve bu sorunun çözümü için bazı ölçekler geliştirilmiştir. Gibson ve Dembo (1984), 30 maddeden oluşan “Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğini”; “kişisel öz-yeterlik” ve “sonuç beklentisi” olmak üzere iki faktörlü olarak öz-yeterlik kuramı doğrultusunda geliştirmişlerdir. Fen öğretiminde öz-yeterliğin ölçülebilmesi amacıyla, Riggs ve Enochs (1990) “kişisel öz-yeterlik” ve “sonuç beklentisi”, faktörlü ölçme aracını geliştirmişlerdir. Her iki ölçek kullanılarak veya başka ölçme araçları kullanılarak öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerine dair öz yeterlik inançlarının fen dersi uygulamalarıyla olan ilişkileri incelenmiştir. Riggs ve Enochs çalışmasında, ilköğretim öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmeye çalışmışlardır. Fen öğretimine yönelik geçirilen zaman ve emekle, fen öğretiminde etkili olmanın ilişkili olduğunu, öz-yeterlik inançlarının faktörleri olan “kişisel öz yeterlik” ve “sonuç beklentisi” puanlarıyla ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalarda; fen öğretimi yapmaktan kaçınan ve etkinliklere dayanan eğitim yerine, kitaptan metinlere dayalı eğitim yapan öğretmenlerin kişisel öz-yeterlilikleri ve sonuç beklentisi inançlarının düşük olduğu; daha fazla etkinliklerle ders işleyen ve fen öğretimine daha fazla zaman harcayan öğretmenlerin kişisel öz yeterlikleri ve sonuç beklentilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Enochs ve Riggs (1990), fen dersine yönelik öz yeterlik inancı ile ilgili yaptıkları başka bir çalışmada öz yeterlik algıları yüksek çıkan ilköğretim öğretmen adaylarının aktiviteye dayalı eğitim yapmaya yönelik eğilimde olduklarını ve öğretmen adaylarının üniversite döneminde fen dersi aldıklarından öz-yeterlik algılarının yüksek çıktığını savunmuşlardır. Ayrıca Enoch ve Riggs, üniversite öğretmenlerinin, öğretmen adaylarını hazırlarken, ders programlarını öz yeterlik inancını geliştirici şekilde planlamalarını, aktivitelere yer vererek öz yeterlik inancını olumlu yönde etkileyecek deneyimler kazandırmaları gerektiği yönünde öneride bulunmuşlardır. Araştırmaya dayalı eğitim yapan öğretmenlerin öz yeterlilik inancı, araştırmaya dayalı eğitim yapmayan öğretmenlere göre daha yüksek çıktığı ve bu öğretmenlerin öğrencileriyle birlikte daha fazla etkinlik yaptıkları ortaya çıkmıştır (Lardy 2011; Lucero, Valcke & Schellens 2013). Nie vd. (2013), öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini artıran, bilginin yeniden keşfedilip sağlam temellerle

inşa edilerek, öğrenilmesini sağlayan ve bilginin geçmişteki kavramlarla ve günlük yaşamla arasında bağlantı kurmasına ve bilginin içselleştirilmesi amacıyla eğitim yapan yapılandırıcı eğitim anlayışı ile yüksek düzeyde fen eğitimi öz-yeterlik algısı arasında manidar bir ilişki tespit etmişlerdir. Şahin, Işıksal ve Ertepinar (2010) sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin uygulanmasına dair inançlarını tanımlamada anlamlı belirleyiciler arasında, ilköğretim öğretmenlerinin öz yeterlik algılarının yer aldığını tespit etmişlerdir.

Ayrıca Enochs ve Riggs (1990) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının fen bilgisi dersi öğretmekle harcadıkları zamanla, fen öğretimi ile alakalı öz-yeterlik algılarının ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Öğretme yeteneklerine güvenen ilköğretim öğretmenleri, derslerinde fen öğretimine daha fazla zaman ayırmakta, dersi daha ilgi çekici anlatmakta ve daha değişik öğretim yöntemleri kullanmaktadırlar. Bu sayede öz-yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve motivasyonu yüksek, araştıran sorgulayan, bilimsel süreç becerilerini kullanan öğretmenler yetişmektedir. Öğretmenin bu özelliklere sahip olması öğrencilerine de bu özellikleri kazandırması potansiyelinden dolayı önemlidir.

Çoban ve Sanalan (2002) çalışmalarında fen bilgisi dersinde özgün deney tasarım sürecinin öğretmen adaylarının öz yeterlilik algılarına etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarında özgün deney tasarlamasının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik algısına olan etkisi üzerinde araştırma yapılmıştır. Çalışmaya 97 sınıf öğretmenliği öğretmen adayı katılmıştır. Deney grubunda 49 öğrenci kontrol grubunda 48 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin özgün deneyler tasarlamaları, kontrol grubu öğrencilerinin ise klasik laboratuvarında olduğu gibi hazır deneylerle etkinlikler yapmaları istenmiştir. Derslerde özgünlük şartları yerine getirilinceye kadar deney grubunun katılımcılarıyla istenilen amaca yönelik, nitelikte ve sayıda görüşme yapılmıştır. Ders döneminin bitiminde kontrol ve deney grubundaki katılımcıların öz yeterlik algıları, Türkçeye uyarlanmış bir öz-yeterlik algı ölçeğiyle ölçülmüştür. ANOVA ile analizler yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, deney grubunun öz-yeterlik inanç düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Ancak cinsiyetler arası anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca araştırmadan çıkan sonuca göre özgün deney tasarlamasının, katılımcıların yaratıcılık algılarını artırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Kutluca ve Aydın (2016) araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını oluşturmacı fen öğretim sürecinin, cinsiyete, genel not ortalamasına ve bilimin doğası anlayışına yönelik etkisi incelenmişlerdir. Kutluca ve Aydın çalışmalarında tek gruplu deneysel desen kullanarak ön-test, son-test uygulayarak cinsiyet ile öz-yeterlik inancı ilişkisini tarama yönteminden başka bir bakış açısıyla yaklaşmışlardır. Bu araştırmada katılımcılar, alanyazındaki eksiğin giderilmesi gayesiyle oluşturmacı fen öğretim aşamalarına görev başındaki öğretmen gibi dâhil edilmiş ve süreç tamamlandıktan sonra öz-yeterlik inançlarının eğitim öncesine göre anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Bu araştırmada tek gruba ön-test ve son-test uygulanmıştır. Uygulanan tek gruplu desende deneysel işlemin tesiri, yalnızca bir gruba uygulanmıştır. Süreç öncesinde öz yeterlik inançları ön-test, sonrasında son-test olmak üzere test tekrar test yöntemiyle test edilmiştir. Araştırmaya 28 kız 4 erkek toplam 32 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılara, uygulama öncesinde ve sonrasında Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı Ölçeği uygulanmıştır. Uygulamadan sonra cinsiyetler, genel not ortalamaları ve bilimin doğası anlayışları vb. veriler de analiz edilerek değerlendirilmiştir. Kutluca ve Aydın'ın çalışmasının bulgularına göre uygulama sonrasında öz-yeterlik inançlarının anlamlı düzeyde artığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan analizler sonucu araştırılan diğer değişkenler arasında korelasyon olmadığı ortaya çıkmıştır.

Yaman, Cansüngü ve Altunçekiç (2004) çalışmalarında, katılımcıların fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada farklı sınıflarda eğitim gören fen bilgisi öğretmen adaylarına öz-yeterlik inanç ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca çalışmada katılımcıların mezun oldukları lise türü ve cinsiyetleri bağımsız değişkenler olarak kabul edilmiştir. Bu araştırma sonucunda, katılımcıların sınıf düzeyleri artıkça öz-yeterliliklerinin arttığı yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca analiz sonuçlarında mezun olunan lise ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır.

Yaratıcılık Algısı

Yaratıcılık algısı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde farklı tanımlar yapılmış olduğu görülmektedir. Bartlett (1958), yaratıcılığı açıklarken, "*ana yoldan ayrılma,*

kalıpların dışına çıkma deneyimine açık olma ve bir şeyin diğer şeye rehberlik etmesine onu yönlendirmesine izin verme” olarak tanımlamıştır. Diğer yandan, Torrance (1974) ise yaratıcılığı *“kayıp bilgi ve elemanlara karşı duyarlı olma; zorlukları tanıma, çözümler arama, kayıp durumlar üzerine hipotezler kurma, bunları deneme, değiştirme yeniden deneme ve sonuçlar elde etme durumu”* olarak tanımlamıştır. Aslan (2001)“ e göre yaratıcılık ileriye dönük, orjinal ve bir çok becerinin kullanımıyla ortaya çıkan yeni bir ürün olarak meydana gelmekte olan veya hâlihazırda üretilmemiş kendine münhasır problemlerin çözüm aşamalarını bünyesinde bulunduran, zekanın özgün bir şekilde üretime yansıtıldığı bir bilişsel yetenektir.

Demirci (2007) ‘ye göre yaratıcılık: bilginin kalıplaşmış ve alışılmış olanın zıttı bir düşünme sistemi ve düşünme süreci ile yeniyi orijinal bir şekilde meydana getirebilme yeteneğidir.

Yenilmez ve Yolcu (2007) ‘ya göre yaratıcılık: bilgi ve tecrübelerden yararlanarak yeni ürünler ortaya koymaktır.”

Erdoğdu (2006) ‘ya göre tüm bu tanımların ortak noktası olarak yaratıcılığı: yeni ve farklı bir şey meydana getirmek olduğunu veya gözlenebilen bir ürüne yönelik yaratıcılığın değerlendirilebileceğini ifade etmiştir.

Yaratıcılık, içinde birden fazla yeteneği barındıran bir beceridir. Yaratıcı düşünmenin 4 boyutu vardır (Baer, 1993):

1. Akıcılık: Bir duruma birden fazla alternatif çözüm yolu üretmek,
2. Esneklik: Düşünsel anlamda geniş bir yelpazeye sahip olarak farklı kategorilerde düşünce üretme,
3. Özgünlük (orijinallik): Alışılmışın dışında, eşine ve benzerine rastlanılmayan düşünce üretme,
4. Zenginleştirme: Fikirleri ayrıntılı bir şekilde ele alarak, süslemek ve üretmek.

Guilford *“yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük içeren zihinsel süreç”* ve *“insanın var olan bilgilerinin iraksak parçalarıyla yeni ve yararlı bileşimler oluşturma yeteneğinden”* kaynaklandığını söyler. Guilford kişinin zihninde *“buluş, bellek, yakınsak düşünme, iraksak düşünme ve değerlendirme”* olmak üzere beş işlem

bulduğunu ve yaratıcı düşünmede bunların belli oranda içerildiğini; ancak ıraksak ve yakınsak düşüncenin çok önemli olduğunu ifade etmektedir (aktaran Torrance,1965).

“Günümüzde insanlar arasında bilişsel bir rekabet vardır. Yaratıcılık bu rekabetin neticesini nihayete kavuşturacak en önemli bilişsel faktörlerdendir. Yaratıcı davranışlar bilimsel ilerlemelerle yaratıcı davranışın içinden çıktığı toplumu önemli ölçüde etkilemektedir. Yaratıcı potansiyele sahip insanları belirleyip onlara destek olan geliştiren milletler diğer milletler karşısında çok daha avantajlı duruma geçebilirler” (Taylor & Holland, 1964). Özellikle yaratıcılık algısı yüksek öğretmenler yetiştirmek ileride öğrencilerin daha iyi yetişmesi açısından çok önemli olabilir. Yaratıcılık yalnızca zihnin düşünceye dayalı yetilerinden oluşmamakta, aynı anda duyular, duygular, hayal gücü gibi yetiler ve hepsinin birbirleriyle bağlantıları rol oynamaktadır (İnce & Gül, 2006).

Yıldırım (2018) bağlam temelli öyküleştirmeyele öğretim yönteminin fen bilgisi dersinde başarı, yaratıcılık ve tutumlara etkisini araştırmıştır. Yıldırım araştırmasında 7.sınıf konularından iki üniteyi amaca uygun olarak düzenlenerek 7. Sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma 7. sınıf öğrencisi 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna bağlam temelli öyküleştirmeyele öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise normal öğretim uygulanmıştır. Çalışmada Torrance yaratıcılık testi, fen bilgisi dersi yönelik tutum ölçeği ve Yıldırım tarafından geliştirilmiş iki ayrı başarı testi ile toplanmıştır. Daha sonra deney grubuyla yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılarak araştırma nitel verilerle de desteklenmiştir. Araştırma analiz sonuçları şöyledir: Revize edilen ilk fen dersi ünitesiyle öğrenim gören deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ancak ikinci revize edilen fen konusuyla ilgili deney ve kontrol grubu için anlamlı bir fark elde edilememiştir. Analiz sonrasında şekilsel yaratıcılık puanları açısından katılımcılar arasında deney grubu için manidar bir fark bulunurken, sözel yaratıcılık puanlarında tüm katılımcılar için manidar bir fark gözlemlenmemiştir Fen bilgisi tutum puanları açısından kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark araştırmada tespit edilememiştir. Deney grubuyla yapılan görüşme sonucunda öğrencilerin yapılan eğitimi ilgi çekici, yararlı bulunduğu ve öğretim sürecinin öğrencilere stresten uzak, istekli oldukları bir eğitim ortamı sağladığı tespit edilmiştir. Katılımcılar görüşmelerde, öyküleştirmeyele

öğrenme yönteminin uygulama ağırlıklı, öğrenci merkezli, aktif katılımı gerçekleştirilen, başarıyı destekleyen ve kalıcı öğrenme sağlayan bir yöntem olduğuna değinmişlerdir. Araştırmada çıkan sonuçlara göre yapılan çalışmanın akademik başarıya yaratıcılığa ve derse karşı geliştirilen tutuma pozitif yönde katkı sunduğu ve fen öğretiminde etkili bir teknik olduğundan dolayı fen derslerinde bu yönteme yer verilmesi tavsiye edilmiştir.

Çakır (2016) fen öğretiminde açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı öğrenme etkinliklerinin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine etkisi adlı çalışmada; tek gruba ön-test son-test yarı deneysel model kullanmıştır. Araştırma Anadolu'da bir üniversitede öğrenim gören 3. Sınıf 64 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde yapılmıştır. "Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Kılavuzu"nda bulunan deneysel etkinlikler, "Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II" dersinde altı haftada toplamda 24 ders saati boyunca uygulama yapılmıştır. Nicel veriler ise; altı uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında "Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği" ve "Yaratıcılık Ölçeği" ile toplanmıştır. Toplanan verilerin analiz sürecinde anlamlılık testi için SPSS-17 paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın girişimcilik boyutundaki nicel verilerin çözümlenmesinde ilişkili t-testi analizleri kullanılmıştır. Yaratıcılık boyutundaki nicel veriler ise "Yaratıcılık Ölçeği"nde yer alan ölçek göz önüne alınarak çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleriyle yapılan deneysel etkinliklerin girişimcilik ve yaratıcılık becerilerini arttırmada etkili olduğunu ortaya çıkmıştır. Ayrıca girişimcilik ölçeğinde yer alan alt boyutlardan "yaratıcılık" boyutunda anlamlı düzeyde farklılık çıkmıştır; "Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği" ve "Yaratıcılık Ölçeği"nin birbirini desteklediğini ortaya koymaktadır.

Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, düşünce becerilerinin bilgi oluşturmada problemler üzerinde düşünmede sonuçları pratiğe dökmeye kullanılmasıdır (Anagün & Yaşar, 2009). Bilimsel süreç becerileri, öğrencileri merkeze alan, öğrenciyi kendi tarzı ve çabasıyla öğrenmeye sevk eden bu sebeple daha derin öğrenme sağlayan araştırmayı temel alan öğrenme becerilerini kazandırabilir. Bilim insanları da bilimsel çalışmalarında bilimsel süreç becerilerini temel aldığı için, bilimsel düşünceyi kendi yaratıcılığını da katarak yaptıkları gibi öğrenciler de yaşadığımız dünyayı anlamada

bu becerileri kazanarak günlük hayatta karşılaştığı her türlü soru ve problemde bu becerileri kullanabilir, düşünce sistemini bilimsel temellere oturtabilirler.

“Bilimsel süreç becerileri, bilimsel metotlarla bilgiye ulaşım, bilgi üretme becerileridir” (Tan & Temiz, 2003). Bu beceriler yalnızca bilim insanlarının araştırmaları esnasında kullandıkları beceriler değil, aynı zamanda her bireyin bireysel ve toplumsal yaşamında kullandığı becerileridir. Bireyin bu becerileri günlük yaşamında başına gelen her olayda kullanması ve uygulaması beklenir (Huppert, Lomask & Lazorowitz, 2002). Şahin-Pekmez (2000) bilimsel süreç becerilerinin bireyi gerçek hayata hazırlayan temel beceriler olarak adlandırmıştır. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması eğitimin önemli bir amacı olduğu gibi aynı zamanda bilimsel çalışmaların da bir aracıdır (Anagün & Yaşar, 2009).

“Bilimsel süreç becerileri, bilgiyi elde etmede problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir” (Lind,1998). Bilim insanları da araştırmaları sırasında bu becerileri kullanırlar. Bu becerilerin düşünce ve araştırmaya temel olduğu söylenebilir. Araştırmayı temel alan bir öğrenme daha kalıcı olabilir ve araştırma sırasında öğrenilen, süreç sonunda ulaşılan bilgilerle veya daha önce öğrenilmiş bilgilerle daha iyi ilişkilendirilebilir.

Wilke ve Straits (2005) bilimin genel araçlarının, bilimsel araştırma yapabilmeye olanak sağlayan gerekli bilgi ve beceriler olduğunu belirtip bu bilgi ve becerileri şu şekilde sıralamıştır:

- Gerçek bilgi; alana özgü içerik bilgisini kapsar.
- Temel süreç becerileri; gözlem yapmayı, sınıflandırmayı, tasarlamayı, çizmeyi, yazmayı, ölçmeyi, tahmin etmeyi, ilişki kurmayı, analiz etmeyi, uygulama yapmayı, özetlemeyi, iletişim kurmayı, değerlendirmeyi, sentez yapmayı, yaratmayı ve problem çözmeyi kapsar.
- Bilimsel yöntem becerileri; soru sormayı, hipotez oluşturmayı, tahminde bulunmayı, fikir yürütmeyi deney tasarlamayı, veriyi toplamayı ve analiz yapmayı, sonuca ulaşmayı, bulguyu yorumlamayı, model oluşturmayı ve yargıda bulunmayı kapsar.

- Deneysel tasarım becerileri; tanımlamayı, hata kaynakları tespit etmeyi, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve sabit değişkeni, uygulama materyallerini ve sınırlılıkları kapsar.

Çocuklar, okullarda onlara fen öğretilmeden önce doğal olaylar hakkında fikirler geliştirirler. Çoğu durumda bu fikirler, öğretilen fen dersi ile aynı tutulur ancak öğrencilerin fikirleri ile okullarda öğretilen fen dersi her zaman aynı değildir (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994). Öğrenciler günlük deneyimlerini yanlış yorumlamalarından dolayı bilgiyi anlamlandıramayabilirler ve sonuçta bu durum çeşitli kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilir.

Parkinson (1998) okullarda öğretilen fen derslerinin, bilgiye ve sürece dayalı olduğunu belirtip, günümüzde derslerin büyük bir çoğunluğunda, öğrenciler için bilimsel yöntemin, bilimsel gerçekleri anımsamaktan daha mühim olduğunun tartışıldığı bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenme süreçleri üzerine daha çok vurgu yapıldığını ifade etmiştir. Bu nedenle fen öğretiminde, öğrencilerin bilimsel araştırma yapabilme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Harlen, 1999). Çünkü bilimsel süreç becerilerini kavrayan bireyler bilimsel bir çalışmanın nasıl yapıldığının bilincinde olurlar ve rastladıkları problemleri bilimsel yöntemler kullanarak çözebilirler (Çepni & Çil, 2009). Bu sebeple, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmak için uygun ortamların sunulması çok mühim ve gereklidir. Bilimsel süreç becerileri, öğrenmenin günlük yaşamda da uygulanabilir olmasından dolayı, daha sağlam temellerle köklü ve kalıcı olmasını sağlar. Bu aşamada ise öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini öğrenciye kazandırıp araştırma sorgulamaya dayalı bir eğitim vermeleri araştıran sorgulayan öğrenciler yetiştirmelerine yardımcı olacaktır.

Bilimsel Süreç Becerileri ile ilgili ülkemizde yapılan bazı çalışmalar şu şekildedir:

Fen bilimleri dersi için ders öğretim programının 2005-2006 yılından itibaren öğrenciyi merkeze alan yapılandırıcı yaklaşım ile beraber araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri çok önemli hal almıştır. Bu yıllardan sonra bu konuda birçok çalışma yapılmıştır.

Baykara (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri seviyelerinin değişimini ve yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişimini

gözlemleyebilmek maksatıyla bu araştırmayı yapmıştır. Baykara araştırmasında nicel analiz yöntemlerinden deneysel olmayan araştırma modellerinden tek gruplu ön-test son-test deseniyle çalışmıştır. Çalışmada örneklem, Anadolu'da bir üniversitede Fen Laboratuvar Uygulamaları-II dersini alan 36 öğretmen adayından oluşmuştur. Çalışmada araştırmanın konusu, araştırma problemleri ve araştırma amacı doğrultusunda 4 ayrı ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın verilerinin analizi SPSS paket programında hesaplanmıştır. Bu çalışmada Fen Laboratuvar Uygulamaları-II dersi için uygulanan araştırmaya dayalı öğrenme etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, yaratıcı düşünme düzeylerine ve fen deneylerine yönelik tutumlarına olan etkisinin araştırılması maksadıyla yarı deneysel araştırma modeli olan tek gruplu pre-test post-test deseni kullanılmıştır. Katılımcıların Bilimsel Süreç Becerileri Testi'ne (BSBT) ait pre-test ve post-test puanları incelendiğinde araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin düzeyini artırdığı görülmektedir.

Güney (2015) çalışmasında, Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki 84 üniversite 3. sınıf öğrencisi, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-1 dersi bünyesinde bilimsel süreç becerileri kapsamında; simülasyon destekli 7E öğretim modeline dayalı laboratuvar ve 7E öğretim modeline dayalı laboratuvar yöntemiyle karşılaştırılarak incelemiştir. Bu çalışmanın amacı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları kapsamında 7E öğretim modeline dayalı simülasyon destekli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı geliştirilmesi ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelenmesidir. Araştırmada karma yöntem araştırma desenlerinden, açımlayıcı sıralı yöntem kullanılmıştır. Nicel araştırmalar ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi; nitel araştırma yöntemi olarakta dökümantasyon analiz yöntemi uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu 42'şer kişiden oluşmaktadır. Her iki gruba Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)- ön test uygulandıktan sonra dersler, deney grubunda, 7E öğretim modeline dayalı simülasyon destekli laboratuvar uygulamaları yöntemi ile kontrol grubunda ise 7E öğretim modeline dayalı laboratuvar uygulamaları yöntemi ile 6 hafta sürdürülmüştür. Araştırmanın nicel boyutunda deney ve kontrol grupları ön-test sonuçları bağımlı t-testi ile değerlendirilmiş ve grupların ön testleri arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışma, deney ve kontrol gruplarının

rastgele oluşturulmadığından yarı deneysel olarak nitelendirilmiştir, bu bakımdan kontrol grubunun lehine olan fark kabul edilebilirdir. Araştırma sonucu incelendiğinde ön testleri bakımından daha düşük seviyede olan deney grubunun, uygulama sonrasında, kontrol grubu ile yakın ortalamalara sahip olduğu gözlemlenmiştir. İçerisinde nicel ve nitel araştırma tekniklerini beraber barındıran karma yöntem araştırma deseni türlerinden, açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini belirlemek için ön test- son test kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun içerik bilgisi ve bilimsel süreç becerisi geliştirmesi bakımından araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımını desteklediği görülmüştür. Araştırma sonucu incelendiğinde ön testleri bakımından daha düşük seviyede olan deney grubunun uygulama sonrasında kontrol grubu ile yakın ortalamalara sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan deneysel araştırma sonucunda ön test ve son testlere göre Sorgulama Temelli Deneysel etkinliklerin yapıldığı gruplarda tutum ve inançlar bakımından fazla bir artış görülmezken, Etkileşimli Bilgisayar Simülasyonlarının ve I ve II'nin birlikte kullanıldığı modelin uygulanması sonucunda tutum ve inançların yükseldiği tespit edilmiştir.

Demirkan (2016) ilkokul 4 seviyesinde ki katılımcılara araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin temeli olan bilimsel süreç becerilerinin 5E modeline uygun bir biçimde etkinliklerle kazandırmak, 4. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik düşüncelerindeki değişiklikleri tespit etmek ve öğrenme ortamı algısındaki değişiklikleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. İstanbul'da bir İlköğretim Okulunun 4. sınıfta okuyan elli dört öğrenciyle araştırma yapılmıştır. Bilimsel süreç becerilerini temel alan, araştırma-sorgulamaya dayalı fen deneylerinde temel beceriler yoklanmaya, ilerletilmeye uğraşmıştır. Uygulamada fen deneyleri işbirliğine dayalı grup çalışması yöntemi uygulanılarak yapılmıştır. Demirkan çalışmasında sorgulama temelli öğrenmenin öğrenciler üzerindeki tesirini deneysel modelle tespit etmeye çalışmıştır. Bu araştırma nicel araştırma yöntemi olan deneysel yöntemle gerçekleştirilmiştir. 5E Modeline uygun olarak tasarlanmış 'Maddeyi Tanıyalım' ünitesindeki 15 adet araştırma-sorgulama temelli uygulamaların öncesinde ve sonrasında 16 soruluk BSB ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Uygulamadan sonra öğrencilerin uygulama yapılan konuyla ilgili yaklaşımlarını tespit etmek için 5 sorudan oluşmuş bir anket uygulanmıştır. Öğrenme ortamı

algılarında ki değişiklikleri belirlemek için, öğrencilere deney uygulamalarına başlamadan önce ve bütün etkinliklerin sonunda resim yaptırılmıştır. BSB testinin verileri ve öğrenci görüşleri anketinin verileri SPSS programında analiz edilmiştir. Sonuçlar yorumlandığında uygulama sonrası BSB'lerden gözlem yapabilme, sonuç çıkarabilme, değişkenleri belirleyebilme ve kontrol edebilme, verileri yorumlayabilme, sınıflama ve ölçme becerilerinin olumlu yönde arttığı, deneyleri yapmaktan hoşlandıkları, görüşlerinin pozitif olduğu ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel süreç becerisi ölçeğindeki maddelerin tümünde ön testte yanlış veren ve hiç cevap vermeyen veya eksik cevap veren katılımcılar son testteki maddeleri doğru olarak cevaplamışlardır. Bu da bilimsel süreç becerilerinin araştırma sorgulamaya dayalı fen deneyleriyle olumlu yönde artığını ortaya koymaktadır.

Alanyazındaki çalışmalara bakıldığında, araştırmaya dayalı öğrenme ile bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerileri öz-yeterlik algısının birbiri ile ilgili olduğu görülmektedir. Alanyazın taraması, çalışmamızın bulgularına yönelik yorumlar yapmada daha derinlemesine bir bakış açısı geliştirecektir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışma, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarına, yaratıcılık algısına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Bu bağlamda katılımcılara araştırma sorgulamaya dayalı fizik laboratuvarı öncesi ve sonrasında Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeği, Ne Kadar Yaratıcısınız? Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır. Deney tasarımı ölçeği ile deney tasarımları puanlanmıştır.

Veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir. Veri analizinden önce her bir test için normallik dağılımına bakılmıştır. Ayrıca çalışmadaki testler betimsel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada ilişkili örneklem t-testi kullanılarak ön-test ve son-test arasındaki farklara bakılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme ile kaydedilen ses kayıtları nitel veri analizinde kullanılmıştır. Ses kayıtları dinlenerek transkript edilmiş ve Word belgelerine dökülerek yazılı hale getirilmiştir. Araştırmada karma yöntemlerden açıklayıcı yöntem kullanılmıştır. Kontrol grupsuz zayıf deneysel karma desen kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeği. Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeği; Ekici (2002) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmaya Ankara ilindeki Çankaya, Yenimahalle ve Altındağ'da görevli olan 126 biyoloji öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların belirlenmesinde öğretmenlerin çalıştıkları okulda laboratuvar olması, öğretmenlerin laboratuvar kullanması ve çalışmaya katılmak için gönüllü olmaları konuları dikkate alınmıştır. Katılımcıların laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik algı ölçeğinin analizinde döndürme işleminin neticesinde, özdeğeri 1'den büyük olan iki faktör tespit edilmiştir. Bu değerler sırasıyla 15,32 ve 8,15'dir. Ölçeğin genel güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha değeri 0.90'dır. Kişisel Faktörler Boyutu ve Dış Faktörler Boyutu güvenilirlik katsayıları her iki boyut içinde Cronbach Alpha değeri 0.85'tir Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeğinde, 18 madde bulunmaktadır. Cevaplar 1 ile 5 arasında derecelendirilmiştir. Derecelendirme "1- Kesinlikle Katılmıyorum." "2- Katılmıyorum" "3- Kararsızım" "4- Katılıyorum" "5- Kesinlikle Katılıyorum", şeklindedir. Ölçekteki 18 maddeye ek olarak aşağıda belirtilen 3 adet açık uçlu soru bulunmaktadır.

1. Şu an kendinizi Genel Fizik Laboratuvarı III dersi için nasıl hissediyorsunuz? Kısaca açıklayınız.” ,

2. Kendinizi Fen Laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız.

3. Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız. Şeklinde dir.

Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği. Raudsepp (1977) tarafından geliştirilen ölçek; Türkçeye Aksoy (2004) tarafından uyarlanmıştır. Yaratıcılık ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları iki farklı okulda lise ikinci sınıfta öğrenim gören 174 öğrenciyle yapılmıştır. Faktör analizi sonucu ölçek tek boyutlu çıkmıştır. Yaratıcılık ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının sonucu ölçekte yer alan likert tipi dereceleme ölçeğinin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa 0.94 olarak hesaplanmıştır. Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin ilk 39 maddesi likert tipi ölçeklendirmeye sahip olup “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin 40. maddesi farklı bir ölçeklendirmeye sahip olduğundan çalışmaya dâhil edilmemiştir. İlk 39 maddeye ait puanlama Ek-6 ‘da verilmiştir. Puanlama tablosuna göre testten maksimum 97 puan alınabilmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini tespit edebilmek için, Burns, Okey ve Wise’ın (1985) geliştirdiği “Bilimsel Süreç Beceri Testi” kullanılmıştır Geban, Aşkar ve Özkan (1992) testi Türkçeye uyarlamışlardır. Yapılan çalışmada 36 sorudan oluşan çoktan seçmeli bu ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği ($\alpha = 0.81$) hesaplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testinde; çoktan seçmeli 4 cevap şıkkı bulunmaktadır. Bu test özellikle, problemleri analiz edebilme, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemi çözebilmek için gerekli incelemeleri dizayn etme, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini sınavabilen sorulardan oluşmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin ölçekleri geliştiren araştırmacılar tarafından elde edilen Cronbach Alpha değerleri Tablo 1 de verilmiştir. Cronbach Alpha değerleri Öz yeterlilik testi için 0.94, Yaratıcılık testi için 0.94, Bilimsel Süreç

Becerileri testi için 0.81 olarak hesaplanmıştır. Önceki araştırmalarda elde edilen bu değerler testlerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 1

Ölçeklerin Orijinal Cronbach Alpha Değerleri

Veri Toplama Aracı	Soru Sayısı	Güvenirlilik
Öz-yeterlik Algı Ölçeği	18	0.90
Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği	39	0.94
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	36	0.81

Görüşme Soruları.

Çalışmada açık uçlu olan aşağıdaki iki soru sorulmuştur.

1. Kendinizi fen laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız.

2. Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız.

Yukarıdaki iki soru 89 Fen bilgisi öğretmen adayının içinden rastgele seçilen 11 katılımcıya sorulmuştur. Bu seçim sırasında Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Ölçeği sonuçlarına göre 3 kişi öz yeterlik algısı düşük, 3 kişi öz yeterlik algısı orta ve 3 kişi de öz-yeterlik algıları yüksek olmak üzere toplam 9 öğretmen adayıyla görüşmeler yapılmıştır. 2 kişiyle de öz yeterlik algı seviyesi gözetmeksizin rastgele seçim yapılarak görüşülmüştür. Yukarıdaki sorulara ek olarak öz yeterlik testi sonucunda verilen cevapların altındaki nedenleri daha derinlemesine öğrenmek için görüşme soruları ve buna ek olarak öğrencinin verdiği cevabı daha da derinleştirecek şekilde sorular sorulmuştur. Görüşmelerde ses kaydı yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Katılımcılara araştırma sorgulamaya dayalı fizik laboratuvarı eğitimi verilmeden önce 2017-2018 eğitim öğretim yılının ilk haftası Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Ölçeği ve Ne Kadar Yaratıcısınız? Ölçeği uygulanmıştır. Öz yeterlilik ölçeğine göre 2 tane düşük öz-yeterliliğe sahip öğretmen adayı, iki tane orta öz-yeterliliğe sahip öğretmen adayı ve iki tane yüksek öz-yeterliliğe sahip öğretmen

adayı gruptan rastgele seçilerek yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. İkinci hafta dersin başında Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır. İkinci haftadan itibaren araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın ne olduğu ile ilgili bir eğitim verilmiştir. Aynı zamanda bilimsel süreç becerileri, hipotez, bağımlı, bağımsız değişken kontrol değişkeni gibi temel konular anlatılmış ve bu konudaki eksiklikler tamamlanmıştır. Genel Fizik III Laboratuvarı dersi laboratuvarın fiziksel imkânlarından dolayı dört ayrı şubeden oluşmaktadır. Her şubedeki öğrenci sayısı birbirine yakın olacak şekilde dönem başında dağıtılmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri yapılmadan önce şubeler her biri yaklaşık 5 öğretmen adayından oluşan 5 gruba bölünmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar eğitimine paralel olarak her etkinlik öncesi öğrencilere dersin başında bir senaryo verilmiştir. Senaryonun günlük hayatla bağlantılı olması ve öğrencileri düşündürmesi amaçlanmıştır. Bu senaryoya göre öğrencilerin sınıfça öncelikle ölçülmek istenen bağımlı değişkeni belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra her grup bağımsız değişkenini diğer gruplardan bağımsız bir şekilde belirledikten sonra araştırma sorusu ve hipotezini belirlemiştir. Bir şubede bulunan her grubun farklı bir bağımsız değişken belirlemesi ve deneyini ona göre tasarlaması sağlanmıştır. Her grup değişkenler, araştırma sorusu ve hipotezini oluşturduktan sonra deneyi grup olarak tasarlamaya başlamıştır. Deneyi hangi malzemelerle nasıl yapacağını her grup kendisi belirlemiş olup ders sorumlusu sadece rehber rolü üstlenmiştir. Öğrenciler deney yaparken kolay temin edilebilecekleri malzemeler bulmaları konusunda teşvik edilmişlerdir. Deneyler tasarlandıktan sonra bir sonraki hafta öğrenciler deney malzemeleri ile deneylerini yapıp hipotezlerini test etmişlerdir.

Örnek olarak etkinliklerin birinde yanma miktarı bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Sıvı cinsini bağımsız değişken olarak belirleyen grup aynı sıcaklıkta (90 °C) ve eşit miktarda (100 ml) su ve Ayçiçek yağına özdeş tavuk parçaları atıp eşit süre (40 s) bekledikten sonra tavuk etlerindeki pişme miktarlarını karşılaştırmışlardır. Daha sonra gözlemleri doğrultusunda hipotezlerini test etmişlerdir. Diğer gruplar da aynı bağımlı değişken ancak farklı bağımsız değişkenler ile deneylerini tamamladıktan sonra hipotezlerini test etmişlerdir. Gruplar deneylerini tamamladıktan sonra grup halinde bütün sınıfa sunum yaparak yaptıkları deneyi anlatmışlardır. Gruplar deneylerini tamamladıktan sonra bir sonraki

haftanın deneyini tasarlamaya başlamışlardır. Katılımcılar grup halinde deneyi yaptıkları haftayı izleyen hafta deney raporlarını teslim etmişlerdir.

Her deney sonunda grupların kendi deneylerini sınıfta sunmalarıyla her grup diğer grupların bağımsız değişkenleri, nasıl bir deney tasarladıkları ve sonuçları hakkında bilgi sahibi olmuştur. Gruplar deney raporunu hazırlarken aynı zamanda diğer grupların da neler yaptıklarını rapor etmişlerdir. Bu sayede diğer grupların neler yaptığından haberdar oldukları gibi deneylerde bağımsız ve kontrol değişkenlerinin nasıl değiştiğininide uygulamalı olarak görmüşlerdir.

Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar eğitimi verilmeden önce Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeği ve Ne Kadar Yaratıcısınız? Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Toplam da 8 hafta süren süreçte, ilk hafta araştırma sorgulamaya dayalı eğitimin ne olduğuna dair eğitim verilmiştir ayrıca geleneksel eğitim ve araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın arasında ne gibi farkların olduğu örneklerle anlatılmıştır. Dersin içeriği ile ilgili de bilgi verilmiştir. Sonra toplamda 6 hafta boyunca araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri kapsamında her hafta farklı bir deney yapılmıştır. Her derste bir sonraki hafta ile ilgili yeni bir senaryo verilmiştir. Gruplar bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyerek hangi malzemeleri getireceklerini ve nasıl bir deney yapacaklarını kararlaştırmışlardır. Eğitimin sonunda öğretmen adaylarının bağımsız olarak bir deney tasarlamaları istenmiştir. Isı ve sıcaklık ile ilgili 2 deney, optik ile ilgili 2 deney ve ses ile ilgili 1 deney olmak üzere 6 hafta boyunca toplam 5 farklı araştırma sorgulamaya dayalı deney yapılmıştır. Son hafta test tekrar test tekniğiyle sırasıyla öz-yeterlik algısı testi, yaratıcılık testi ve bilimsel süreç becerileri son testleri uygulanmıştır.

Normal Dağılım Durumunun İncelenmesi

Tablo 2' de görüldüğü gibi öz-yeterlik testinin çarpıklık katsayısı değeri ön-test için -0,35 ve son-test için -0,13 değerindedir. Büyüköztürk (2017) çarpıklık katsayısı değeri -1 ve +1 değerleri arasındaysa puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediğini ifade etmiştir. Yaratıcılık testinin çarpıklık katsayısı değeri ön-test için 0,52, son-test için -0,05 dir. Bu değerler de -1 ve +1 değerleri arasında olduğundan verilerin normale yakın bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Bilimsel süreç

beceriler testi ön test çarpıklık katsayısı değeri -0,34, son test değeri ise -1,17 olarak hesaplanmıştır. Bu değer de -1 ve +1 değerlerine çok yakındır.

Tablo 2

Ön-test ve Son-test Çarpıklık Puanları

Değişken	Pre	Post
Öz-yeterlik	-0,35	-0,13
Yaratıcılık	0,52	-0,05
BSB	-0.34	-1,17

Ölçeklerin Cronbach Alpha Değerleri

Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algı Ölçeğinin Cronbach Alfa değeri orijinal çalışmada 0.94 iken, fen bilgisi öğretmen adaylarının ön testteki Cronbach Alfa güvenilirlik değeri 0.73, son testte ise 0,83 olarak hesaplanmıştır. Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeğinin orijinal çalışmadaki Cronbach Alfa değeri 0.94 iken bu çalışmada ön-test için 0.53, son test için ise 0.55 olarak hesaplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin orijinal çalışmada ki Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı değeri 0,81'dir. Çalışmamızda Cronbach Alfa değeri ön test için 0.59 iken son test için 0.84 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3

Orijinal Ölçek ve Mevcut Çalışmada Ön-test Son-test Cronbach Alpha Değerleri

Veri Toplama Aracı	Orijinal Ölçek	Öntest	Sontest
Öz-yeterlik Algı Ölçeği	0.90	0,73	0,83
Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği	0.94	0,53	0,55
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	0.81	0,59	0,84

Betimsel Veri Analizi

Araştırmanın betimsel veri analiz sonuçları hesaplanarak Tablo 4'te verilmiştir. Çarpıklık katsayısı sıfırdan küçük ise dağılım sola çarpık, sıfırdan büyük ise sağa çarpık, sıfır ise dağılım ortalamaya göre simetrik olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, Çokluk, & Köklü, 2017). Sonuçlara göre yaratıcılık öntesti sağa çarpık

olup geriye kalan testlerin tüm verileri negatif çarpıklık katsayısına sahip olduğundan sola çarpıktır.

Basıklık, dağılımın genişliği için kullanılmakta olup basıklık katsayısının sıfırdan küçük olması dağılımın basık, büyük olması sivri, sıfır olması ise dağılımın normal olduğunu gösterir (Büyüköztürk, Çokluk, & Köklü, 2017). Bu durumda Tablo 4 incelendiğinde özyeterlik ön-test ve yaratıcılık son-testi verilerine göre dağılım basık diğer testler için dağılımın sivri olduğu görülmektedir. Basıklık katsayılarının sıfıra yakın olması dağılımın normale yaklaştığını göstermektedir.

Tablo 4

Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Madde Sayısı	N	Xort	Varyans	Std. Dev	Çarpıklık	Basıklık	SEM
Öntesttoplamöz	18	89	68,28	37,93	6,15	-0,35	0,74	0,65
Sontesttoplamöz	18	89	73,69	49,28	7,02	-0,13	-0,53	0,74
Öntesttoplamsb	36	89	23,57	13,92	3,73	-0,34	0,37	0,39
Sontesttoplamsb	36	89	25,91	33,90	5,82	-1,17	1,54	0,61
Öntesttoplamyar	39	89	139,46	59,37	7,70	0,05	0,43	0,81
Sontesttoplamyar	39	89	68,43	39,38	6,27	-0,52	-0,62	0,66

Tablo 4' e bakıldığında öz yeterlilik ön-test ve son-test ortalama puanının 68,28 den 73,69'a arttığı görülmektedir. Bilimsel süreç becerileri testinde ön-test ve son-test puan ortalamalarının 23,57 den 25,91'e yükseldiği görülmektedir. Yaratıcılık ön-test ve son-test puan ortalamaları ise 139,48 den 68,49 a düşmüştür.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışma, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları, yaratıcı düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu bölümde, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar öncesi ve sonrasında uygulanan ölçekler analiz edilerek araştırma soruları cevaplanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci Alt Problem. Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Tablo 5 de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algılarında ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t(88)=7,85$, $p<.01$). Öğrencilerin uygulama öncesi öz-yeterlilik algıları ortalaması ön-test için $X=68,28$ iken, araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar eğitimi sonrasında öz-yeterlilik algısı son-test için $X=73,69$ olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algılarına bakıldığında ön-test ve son-test arasında olumlu yönde anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($t(88)=7.85$, $p<.01$). Analiz sonuçlarından görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik 3 laboratuvarını araştırma sorgulamaya dayalı şekilde yapmış olmaları laboratuvar kullanımı öz-yeterliliklerini arttırmıştır.

Tablo 5

Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlilik Algıları t- Testi Sonuçları

Ölçüm (Özyeterlilik)	N	X	S	sd	t	P
Ön-test	89	68,28	6,15	0,87	7,85	,000
Son-test	89	73,69	7,02			

Katılımcılar fizik 3 laboratuvarında ilk kez araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar tekniğini kullanmışlardır. Daha önce yaptıkları laboratuvarların hepsi

geleneksel yöntemeye dayalı olup deneyler teorik bilginin ispatı için yapılmıştır. Öğretmen kontrolünde deney aşamalarının basamaklar halinde verildiği bu geleneksel laboratuvar yöntemi öğrenciyi düşündürmeye yeterince sevk etmemektedir. Ancak araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinde katılımcılar araştırmalarını kendileri yaptıklarından aktif öğrenme gerçekleştirmiş ve bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını da uygulayarak öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirdiklerinden dolayı son test puanları artmıştır. Bu çalışmada günlük hayattan deneylerin yapılmasından kaynaklı olarak daha kalıcı öğrenme gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar aktif olarak sürece katıldığından ve grup çalışması yaptığından dolayı öz yeterlilikleri artmıştır. Deneylerde günlük hayatla ilgili senaryolar kullanılması ve kolay temin edilebilecek malzemeler tercih edilmesi öğrencilerin laboratuvara karşı olan yaklaşımlarını olumlu yönde etkilemiştir. Bu bağlamda veri analizine bakıldığında fen öğretmeni adaylarının laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algılarının arttığı görülmektedir. Günümüz eğitim sisteminde özellikle fen öğretmenlerinin laboratuvar kullanımını çok tercih etmediği onun yerine sınıf ortamında deney yapmaktan uzak teorik dersleri tercih ettikleri bilinmektedir. Bu durum hem öğretmen hem de öğrenci açısından olumsuz bir durumdur. Öğretmenlerin laboratuvar kullanımını arttırmak ve öğrencileri fen laboratuvarında aktif kılıp fen öğrenimlerine katkıda bulunmak açısından araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarlar tercih edilebilir.

Görüşme Soruları

Öz-yeterlik testi sonuçlarına göre öz-yeterlik düzeyleri düşük, orta ve yüksek olan rastgele seçilmiş ikişer öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Bu bağlamda iki görüşme sorusu hazırlanmış ve bu sorular detaylı bir şekilde sorulmuştur. Mülakatlar sırasında ses kaydı yapılmıştır. Bu ses kayıtları daha sonra bilgisayara aktarılarak çözümlenmiş ve ses dosyaları yazılı hale getirilmiştir. Görüşme soruları aşağıdaki gibidir:

1. Kendinizi fen laboratuvarında yeterli görmeyiz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
2. Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.

Birinci Görüşme Sorusu

Laboratuvar Kullanımı Öz-yeterlik Algı Ölçeğine göre, öz-yeterlikleri yüksek olan öğrenciler yapılan mülakatlarda olumsuz koşullarda dahi mutlaka bir yol bulup derslerde deney yapacaklarını beyan ederken, öz-yeterlik algısı düşük olan öğrencilerin deney yapmaya uzak durdukları en ufak bir olumsuzlukta deney yapmaktan vazgeçtikleri ortaya çıkmıştır. Görüşmeler sonucu verilen bu cevaplar araştırmadaki nicel verileri destekler niteliktedir.

Görüşme soruları ile ilgili verilen cevaplar ve bu cevapların analizi aşağıda verilmiştir.

Görüşmelerde A: araştırmacıyı, ÖD: öz-yeterliliği düşük öğrenciyi, ÖO: öz-yeterlilik seviyesi orta olan öğrenciyi, ÖY: öz-yeterliliği yüksek olan öğrenciyi temsil etmektedir.

Öz-yeterliliği düşük olan öğrenci laboratuvarında yetersiz malzeme olmadığına deney yapmaktan kolaylıkla vazgeçeceğini ifade etmiştir. Aşağıda bu durumla ilgili bir görüşme örneği sunulmuştur.

A: Öğretmen olsanız kendinizi laboratuvar dersine girmeye hazır hissediyor musunuz?

ÖD1: Hazır değilim

A: Elindeki malzemeler yetersiz olduğunda ne yapardınız?

ÖD1: Olmayan malzemelerle deney yapamam yapacak bir şey yok.

Bu araştırma sonuçları öz-yeterliliği düşük olan bireylerin herhangi bir olumsuzlukta deney yapmayı tercih etmedikleri görülmüştür. Bu sonuç laboratuvar kullanımı açısından son derece önemlidir.

Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının öz-yeterliliğini artırdığı araştırmamızda ortaya çıkmıştır. Teorik bilgileri doğrulamaya yönelik klasik laboratuvar kullanımı yerine öğrenciyi araştırmaya, sorgulamaya ve yorumlamaya yönelten araştırma sorgulamaya dayalı deneyler yapmak öz-yeterliliği geliştirmek açısından daha anlamlı olabilir.

Görüşme yaptığımız fen bilgisi öğretmen adaylarının bir kısmı laboratuvar güvenliği ile ilgili sorularına karşı verdikleri cevaplarda daha çok kimya

laboratuvarına yönelik önlemlerden (kimyasallara vb. karşı) bahsederek laboratuvar algılarının daha çok kimya laboratuvarı olduğunu ortaya koymuşlardır.

A: Kendinizi Fen Laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖD1: Laboratuvar ortamında titiz çalışmanın önemli olduğunu düşünüyorum asitle uğraştığımızda asit deyip basite indirgemek lazım bu tarz olayları çünkü büyük sonuçlara yol açabiliyor. Mesela koklarsak bir asidi ciğerlerimizde tahribata neden olabilir ya da koku duyumuzda kötü sonlara yol açabilir.

Öz-yeterliliği düşük olan bir öğretmen adayı yetersiz bir laboratuvarla karmaşık veya yapması gereken deneyleri yapmak yerine daha basit deneyler yapacağını ifade etmiştir.

A: Kendinizi fen laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖD3: İlk başta en azından dolapta duran asitler ve bazların isimlerini bilmemiz gerekiyor.

A: Bir okulda öğretmensiniz ama laboratuvarınız yetersiz ne yapardınız?

ÖD3: Daha derine inmektense daha yüzeysel deneyler yapardım elimde var olan malzemelerle.

Öz-yeterlik algısı orta seviyede olan bir öğretmen adayı, laboratuvar için öğretmenin sahip olması gereken nitelikleri sayarken laboratuvar algısı olarak kimyasal sembollerden ve kimyasal malzemelerden bahsetmesi laboratuvar algısının daha çok kimya laboratuvarı olduğunu ortaya çıkarmıştır.

A: Kendinizi fen laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖO10: Fen laboratuvarında yeterli görmek için kullandığımız kimyasalların üstündeki sembollerin neler olduğunu bilmemiz veya kendi laboratuvarımız ise biz fen bilgisi öğretmeni olarak atanmış isek laboratuvarında neyin nerede olduğunu veya o gün anlatacağımız dersin ilerleyişinin nasıl olduğunu deneyi yaptıracağımız kitlenin bunu anlayabilmesi lazım. Çünkü üniversite müfredatıyla okulun müfredatı uyuşmuyor. Bu teorik dersleri geçen sene aldığımızda anlamıştım.

Verilen cevaplar laboratuvar algısının öncelikle kimya laboratuvarı olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sebepten dolayı da laboratuvar güvenliğinden bahsedilirken daha çok kimya laboratuvarına karşı yapılan önlemlerden bahsedilmiştir. Sorulara verilen cevaplarda laboratuvar dersinden algılananın kimya laboratuvarı olduğu ortaya çıkmıştır. Fizik laboratuvarından daha çok kimya laboratuvarına karşı güvenlik tedbiri ve önlemi almanın yanı sıra ders içerik olarak da daha çok kimya dersinde kullanılan kavramlardan bahsedilmiştir.

Teorik bilgisinin tam olduğunu ancak uygulamaya geldiğinde kendini laboratuvar dersinde yetersiz gören öz-yeterlik algısı düşük olan bir öğretmen adayı, yetersiz bir laboratuvar da birazcık mücadele ettikten sonra deney yapmayacağını teorik bilgiyle konuları kapatacağını veya kendi çabalarıyla bir deneylik malzeme alarak gösteri deneyi yapacağını söylemiştir.

A: Şuan da bir yerde öğretmen olsan şu anki halinle laboratuvar dersini işlemek için yeterli seviyede misin? Bu bilgi beceriye sahip misin?

ÖD5: Hayır. O bilgi beceriye sahip olduğumu düşünmüyorum. Hala kendime o özgüveni, öğretmenlik özgüvenini alabilmiş değilim. Bundan dolayı öğretmenlerimi daha çok gözlemliyorum. Dersi dinlemektense hal ve hareketlerini gözlemliyorum. Bu yüzden tabi ki teorik bilgileri biliyorum onda bir eksiğim yok. Onları çocuklara öğretebilirim fakat laboratuvar kısmına geldiğimiz zaman kendi heyecanımdan ve panik duygumdan dolayı laboratuvar da verimli olacağımı zannetmiyorum.

A: Bir yerde öğretmensin ve laboratuvarın yetersiz ne yapardın?

ÖD5: İlk başta bunu milli eğitime bildirirdim. Çünkü devlet okullarına gelen bir para olduğunu biliyorum. Eğer laboratuvar için ayrılacak bir para yoksa veya bir sıkıntı varsa ailelere başvururdum. Çocuklara ailelerinize söyleyin derdim veya kendim bir toplantı yaparak velilere bunu bildirirdim. Onların tercihine bırakırdım. Eğer istemezlerse ben teorik bilgide açıklardım ve öyle kapanırdı. Elimde hiçbir malzeme yoksa böyle geçiştirmek durumunda kalırdım veya bütün sınıfı toplayarak kendi etrafımda bir çember oluşturup ortaya geçip kendi başıma tek bir deney için gerekecek malzemeleri alıp hepsinin gözünün önünde yine o deneyi yapardım.

Öz-yeterlik algı seviyesi orta olan bir öğretmen adayı yetersiz malzemelerle deney yapmaktan vazgeçmeyeceğini ne şart olursa olsun o malzemeleri temin ederek deney yapacağını ifade etmiştir.

A: Bir yerde öğretmensin ve laboratuvarın yetersiz ne yapardın?

ÖO2: Yetersiz malzemeleri not alırdım ve kendi imkânlarımla malzemeleri temin etmeye çalışırdım. Deney yapmaktan vazgeçmek istemezdim. Kendim ortaokulda ve lisede bunun eksikliğini çok yaşadım bu yüzden kendi öğrencilerimin bu eksikliğini yaşamalarını istemediğimden dolayı kendi elimden geldiğince gerekirse o malzemeleri kendim alırdım.

Öz-yeterlik algı seviyesi yüksek olan bir bireyle yapılan görüşmede yetersiz bir laboratuvara sahip olsa da laboratuvarı tamamlamak için elinden gelen her şeyi yapacağını yaratıcılığını kullanarak teknolojiden ve sosyal medyadan da yararlanarak kendini duyuracağını yine de deneyi yapacağını ifade etmiştir. Öz-yeterlilik algısı yüksek olan öğretmenler derslerde deneylere yer vermektedirler. Bu çalışmada yapılan araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri sonunda fen öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algıları yükselmiştir. Fen dersleri deneylerden ayrı düşünülemez, bu sebeple öz yeterlilik algılarını yükselttiğinden fen bilimleri derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine yer verilmesi uygun olacaktır. Aşağıda öz-yeterlik algısı yüksek olan bir öğrenci ile yapılan görüşme verilmiştir.

A: Kendinizi fen laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖY4: Fen bilgisi öğretmeni olarak düşündüklerinizden ya da çocukların düşündüğü şeyden daha farklı bir öğretmen olacağıma inanıyorum ve bunu şimdi bile yapabileceğime inanıyorum.

A: Şu an öğretmen olsan laboratuvarında da yeterli malzeme olmasa ne yaparsın?

ÖY4: Laboratuvarımda yeterli malzeme olmasa önce isterim baktım vermiyorlar kendim alır yine de çocuklara öğretirim. Niye diyecek olursanız şu zamana kadar çok değişik sistemden geldik bu sistemi bizden sonraki öğrenciler yaşamaları daha çok somutlaştırabilmeleri için kendim karşıladım.

A: Kendinin karşılayamayacağı bir durum var paran var ama alabileceğin bir yer yok. O deneyi nasıl yaptın? Deneylerden vazgeçer miydin?

ÖY4: Eğer çok gerekli bir şeye deneyden kesinlikle vazgeçmezdim. Çeşitli yerlere başvururdum. Eğer hala olmadıysa sosyal medya üzerinden kendimi duyurmaya çalışırdım.

Öz yeterliliği yüksek olan başka bir fen bilgisi öğretmen adayı yetersiz malzeme olduğunda dahi yaratıcılığı kullanarak eksik malzeme yerine kendisinin alternatif malzemeler üreterek yine de deneyi yapacağını beyan etmiştir. Öz-yeterlilik algıları yüksek olan bireyler ne şartta olursa olsun olumsuzluklara karşı mücadele edeceklerini beyan ederek derslerinde laboratuvar etkinliklerine yer vereceklerini ve deneylerini mutlaka yapacaklarını beyan etmişlerdir.

A: Şu an öğretmen olsan laboratuvarında da yeterli malzeme olmasa ne yaparsın?

ÖY11: Elimden geldiği kadar deneyleri yapmaya çalışırdım. Mesela beher yoksa onun yerine başka bir kap kullanırdım.

İkinci Görüşme Sorusu

Öğrencilerin birçoğu laboratuvarın yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Birçok deneyi yapamadıklarını ya da grupları birleştirerek gösteri deneyi yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bazı deney malzemelerinin bozuk olduğunu ve bundan dolayı bazı deneyleri sağlıklı yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca laboratuvar sınıfının küçük ve öğrenci sayısının çok olmasından dolayı laboratuvarı yetersiz gördüklerini söylemişlerdir. Aşağıda öz-yeterliliği düşük olan bir öğrenciyle yapılan görüşme yer almaktadır.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖD1: Basit deneylerimizde mesela çözümüleme hızı böyle bir deney yaptık diyelim. Bu biraz kimyasal oldu çözümüleme hızını deney yaptık diyelim mesela onda suyu al tuzu al karıştır tamam bu deney basitçe yapılır. Süresi ölçülebilir ama mesela daha böyle damıtma işlemleri tarzı damıtma aletimizi ben görmedim. Açıkçası bu tarz işlemlerde böyle çetrefilli böyle daha kibar işlemlerde laboratuvar ortamını

yeterli görmüyorum. . Ben de zor deneyleri görmek isterdim. Bu yüzden şuan ben yeterli görmüyorum. Bazı malzemelerimiz eksikti geçen dönemden de ampermetre, voltmetre bunların yarısı bozuktu güç kaynağımızın bazısı çalışıyor, bazısı çalışmıyordu.

Öz yeterlik algısı orta seviyede olan bir öğretmen adayı laboratuvarı küçük ve öğrenci sayısını çok fazla bulmaktadır. Aynı zamanda birçok malzemenin de yetersiz ve bozuk olduğunu ifade etmiştir.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖO2: Laboratuvarı yeterli görmüyorum. Açıkça söyleyeyim Bence en büyük sıkıntı laboratuvarımız çok küçük. Çünkü biz bölüme yüz kişi geliyoruz. Dörde ayrılıyor yirmi beş, bazen otuz kişi oluyoruz laboratuvarda. Ama oturacak yerler olarak sıkışıyoruz bazen. Bazen malzeme yeterli olmuyor. Malzemelerimizden geçen sene deneyler yapıyorduk. Bazı malzemeler voltmetre ya da ampermetreler çalışmıyordu. Onlar eksik oluyordu. Bazı malzemeleri kendimiz temin etmemiz gerekiyordu. Yani bilmiyorum bence en büyük sıkıntı laboratuvarımız küçüklüğü bir de çeker ocak mesela bir tane çeker ocağımız vardı geçen sene kimya laboratuvarında. çeker ocaklardan bir şeyler alırken çok sıraya giriliyordu. Bekliyorduk. Bence bu yeterli değil küçük ve malzemeler de yetersiz. Çok fazla voltmetre ve ampermetre var onu hatırlıyorum ama bazıları çok iyi çalışmıyordu. Güç kaynağı vardı onun da iki veya üç tanesi çalışıyordu ama beş tane veya altı tane ardı. Onlar çalışmıyordu.

Öz yeterlik algısı düşük olan başka bir öğretmen adayı laboratuvarın çok kalabalık olduğunu ifade etmiştir. Tezgâhların üstünün kalabalık olmasından ve laboratuvarın görüş açısının kötü olduğunu ve laboratuvar düzeninin iyi olmadığını belirtmiştir.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖD3: Bizim üniversitemizin laboratuvarında eksikler var. Geçen seneki düzenden bahsediyorum; dört, beş kişilik gruplara ayrıldık ve her gruba düşen yeterli malzeme ihtiyacımız vardı. Beş malzemenin olması gerekiyordu bazı deneylerde

malzemeler yetersiz kaldığı için tüm sınıf bir araya gelip bir malzeme ile deney yapmak zorunda kalmıştık. Bu bazı yetersizliklerin olduğunu gösteriyor. Laboratuvarın fiziksel ortamı en azından bir öğrencinin tahtayı görmesi, öğretmen deney anlatıyorsa onu görebilmesi sadece yukarıda malzeme koymamız için tezgâhların üzerinde duran o şeylerden memnun değilim. Pek fazla çünkü görüş açısını daraltıyor. Ama çok mu önemli hayır değil en azından bizim için. Sınıf ortamı geçen yıl daha düzgündü. Bu yıl sınıfta en azından 5, 6, 8 kişilik fazlalık olduğunu düşünüyorum.

Öz yeterlik algısı yüksek olan fen öğretmen adayı da fen laboratuvarını yeterli görmemektedir. Bazı malzemelerin yetersiz ve bozuk olduğunu söylerken, bazı deneyleri eksik malzemeler nedeniyle yapamadıklarını söylemiştir. Araştırmamızda öz-yeterlik algısı düşük, orta ve yüksek olan bireyler fen laboratuvarını yetersiz ve çok kalabalık olarak görmektedirler.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖY4: Görmüyorum. Niçin görmüyorum; çünkü evet fen laboratuvarı ama bizim burada eğiteceğimiz grup olarak fen laboratuvarına biraz daha uygun bir şey yaptığımızı da düşünmüyorum. Çünkü yaptığımız deneylerde gerekli olan malzemelerin eksik olduğunu gördük geçen yıllarda ve ihtiyacımız olan malzemeleri biz karşıladık. Fiziksel koşullar olarak uygun görüyorum çünkü fiziksel olarak baktığımızda yeterli donanıma sahip en azından gaz ocakları ispirotolar vs. bunlara sahip ama genel anlamda bakıldığında bu yıl daha yeni mikroskoplar geldi. Önceden daha eski mikroskoplar kullanıldığını gördük biyoloji laboratuvarını da o yüzden çok yeterli görmüyorum. Bunlar arasında çok basit malzemelerde olabilir erlenmayer getirmiştik. Çünkü çok fazla eksiklerimiz vardı. 2-3 tane vardı erlenmayer. Duy gibi şeyler getirdik diye hatırlıyorum. Dirençlerle ilgili bir deney vardı bakır teline ihtiyacımız oldu. Hırdavatçıya gittik ama hiçbir şekilde bakır tel değil de başka iletkenler bulmuştuk. Bakır tel olmadığı için yapamadık deneyi.

Öz-yeterlik algısı orta olan bir öğretmen adayı laboratuvarı yetersiz görmekte ve malzemelerin sayısının çok fazla olduğunu ve bu malzemelerin birçoğunun bozuk olduğunu söylemiştir. Bu bozuk malzemeler yüzünden zaman kaybı yaşadıklarını ifade etmiştir. Hatta ölçüm yapılan deneylerde yanlış ölçümlerden dolayı doğru

sonuçlar elde edemediklerini diğer gruplarla sağlıklı karşılaştırma yapamadıklarından dolayı laboratuvarı yetersiz bulmuştur.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖO6: Araç gereç açısından pek yeterli görmüyorum. Çünkü aldığımız geçen sene kullandığımız bütün şeylerin ya bir yerlerinde problem vardı ya da çok değiştirdik. Her defasında alışmıyor diye değiştirdik. Çok yeterli görmüyorum. Araç çok fazlaydı ama her zaman bir yerlerde bir problem ve eksiklikler vardı. Biraz daha geliştirilmesi lazım. Hesaplamalarda bazen arkadaşlarımızla kendimizdeki makinelerin aynı ölçüyü saptamamasından dolayı hatalı ölçüm oldu. Bazılarında ondan dolayı aksaklıklar oldu.

Öz yeterlik algısı düşük olan bir öğretmen adayı okulunun laboratuvarını yetersiz görmektedir. Yetersiz malzemeler nedeniyle bazı deneyleri yapamadıklarını, yetersiz malzemeler nedeniyle yapamadıkları deney nedeniyle olan malzemelerle başka deneyler yapmak zorunda kaldıklarını, deney seçerken de ekonomik deneyler seçmek zorunda kaldıklarını veya malzeme nedeniyle komple bir sınıfın tek deney yapmak zorunda kaldıklarını ifade etmiştir.

A: Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?

ÖD9: Geçen sene fizik laboratuvarında ampermetrelerimiz bozuktu bazılarında ve sonuçları gözlemleyemedik. Diğer grupların çalışıyordu. Onların yanına gittik onlardan yararlanmaya çalıştık. Karmaşa yaşandı. Şuan biz geçen sene kimya laboratuvarını fen laboratuvarı olarak kullanıyorduk. Geçen sene ben ses konusuyla deney yapmak zorundaydım. Diyafonlarımız kırıldı. Bir sonuç alamadık. Deneyi değiştirdik. Bir hafta sonra farklı deney yaptık. Göstermek isteğimizi gösteremedik. Bazen yetersiz kalıyor. Tabi ki oldu. Bazen arkadaşlarımız tamamen yaptılar ama çoğunlukla sıkıntılar ıktı. Biz gösteri deneyi yaptığımızda gruplara bölündüğümüz için tek deney yapmıyoruz. Gruplara böldüğünüz insanlara da deneyler yaptırıyoruz. Daha ekonomik koşullarda onlara da gösteriyoruz. Bazen tek grup yapabiliyor. İki grup yapabiliyor. Bazen herkes yapabiliyor.

Görüşme sorularına verilen cevaplara göre laboratuvar öz-yeterlik algıları yüksek olan öğrencilerin deney yapmaya daha istekli oldukları ve olumsuzluklarla mücadele ederek dersleri deney yaparak işleyecekleri görülmüştür. Laboratuvar öz-yeterlik algıları düşük olan öğrencilerin deney yapmaya daha isteksiz ve en küçük olumsuzlukta deney yapmaktan vazgeçtikleri ya da deney yapmadan sadece teorik bilgiyle ders işleyip en fazla gösteri deneyi yapacaklarını ifade ettikleri görülmüştür. Laboratuvar güvenliği ile ilgili de fen bilgisi öğretmen adaylarının genelinde kimya laboratuvarına karşı alınabilecek önlemlerden bahsetmesi laboratuvar denilince kimya laboratuvarının algılandığını ortaya koymuştur. Bu da geçmiş yaşantılarına fizik laboratuvarıyla ilgili çok deney yapılmadığından laboratuvar algısının kimya laboratuvarı olarak algılanmasına sebep olmuş olabilir. Görüşme sorularından çıkan bir sonuç öz yeterlik seviyeleri ne olursa olsun fen öğretmen adaylarının laboratuvarların yetersiz olduğunu ifade etmeleridir. Öğrenciler laboratuvarların kalabalık ve yetersiz olduğunu, birçok malzemenin bozuk veya eksik olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan deneylerdeki malzemelerin ise günlük hayattan kolayca temin edilebilen malzemeler olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu sebeple birçok deneyin yapılamadığını veya yanlış ölçümler sonucu mukayese yapılamadığını ifade etmişlerdir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci Alt Problem: Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında laboratuvar kullanımı ile ilgili yaratıcılık algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yaratıcılık ölçeğinin güvenilirlik katsayıları ön-test için 0,53 son-test için ise 0,55 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler ölçeğin güvenilirliği açısından yeterli olmadığından t-testi analizi yapılmamıştır. Ancak yapılan görüşmelerde yaratıcılık ile ilgili çıkarımlar aşağıda sunulmuştur.

Laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algısı ve yaratıcılık algısı düşük olan bir fen bilgisi öğretmen adayı yetersiz malzemelerle deney yapma hususunda yaratıcı olabilecek herhangi bir çözüm sunmak yerine deney yapmaktan vazgeçmiştir.

A: Sadece laboratuvarın ve öğrencilerinle baş başasın ve malzemelerin eksik ne yapardın?

ÖD1: *O zaman olan malzemelerle deneyler yapmaya çalışırdım, olmayan malzemelere de yapacak bir şey yok artık.*

Öz yeterliliği orta seviyede ve yaratıcılık algısı düşük olan bir öğrenci eksik bir laboratuvarında öz yeterliliği düşük olan bir öğrenciye göre daha ısrarcı ve mücadeleci olarak resmi mercilerle uğraşıp laboratuvarın eksiklerini gidererek deneyi yapmaya çalışacağını ifade etmiştir.

A: *Bir okulda öğretmensin okulun laboratuvarında malzemeler eksik ne yapardın?*

ÖO2: *Öncelikle o eksik malzemeleri hemen kendi kafamda listelerim. Hangileri eksik, kaç tane almam lazım diye. Sonra okul müdürü ile görüşürdüm 'Hocam öğrencilerin laboratuvarında daha iyi öğrenmeleri için malzemelerimiz eksik onun için sizden temin etmenizi rica ediyorum' diyerek müdür ile konuşurdum. Daha sonra temin edilmediyse ısrarla giderdim müdürün yanına niye olmadı niye gecikti diye.*

A: *Peki yani bunu müdür temin etmiyor ya da temin edemiyor veya okulun müdürü sensin. Küçük bir yere gidersen alabilirsin yani hiçbir şekilde dışarıdan yardım gelmiyor. Sınıfınla ve laboratuvarınla baş başasın. O deneyi yapmaktan vaz mı geçersin?*

ÖO2: *O zaman kendi imkânım varsa eğer maddi olarak kendim malzemeleri temin etmeye çalışırdım. Ama yani vazgeçmek istemezdim. Kendim İlkokulda ve lisede laboratuvar dersi eksikliğini çok yaşadım bu yüzden kendi öğrencilerimin bunu yaşamasını istemediğim için kendi elimden geldiğince gerekirse o malzemeleri kendim alırdım.*

Öz-yeterliliği ve yaratıcılık algısı yüksek olan öğretmen adayı yetersiz malzemeleri temin edebilmek için sosyal medya ve yaratıcılığını kullanarak değişik çözümler üretmektedir.

A: *Peki sen şuan öğretmen olsan laboratuvarında da yeterli malzeme olmasa ne yaparsın?*

ÖY4: *Laboratuvarımda yeterli malzeme olmasa önce isterim baktım vermiyorlar kendim alır yine de çocuklara öğretirim. Niye diyecek olursanız şu*

zamana kadar çok değişik sistemden geldik bu sistemi bizden sonraki öğrenciler yaşamaları daha çok somutlaştırabilmeleri için kendim karşıladım.

A: Kendinin karşılayamayacağı bir durum var paran var ama alabileceğin bir yer yok. O deneyi nasıl yaptın? Deneylerden vaz mı geçtin?

ÖY4: Eğer çok gerekli bir şeye deneyden kesinlikle vazgeçmezdim. Çeşitli yerlere başvururdum. Eğer hala olmadıysa sosyal medya üzerinden kendimi duyurmaya çalışırdım.

Öz yeterliliği orta seviyede ve yaratıcılık algısı yüksek olan bir birey yetersiz malzemelerle deney yapabilmek ve eksikleri giderebilmek için yaratıcı zekâsıyla bilgi birikimini birleştirerek çözümler arayacağını söylemektedir.

A: Bir okulda öğretmensin ve laboratuvar yetersiz. Ne yaparsın?

ÖO8: Laboratuvarı yetersizse öncelikle bir liste çıkartırım nelerin eksik olduğuna dair. İlk yapmam gereken şey okulda ne kadar öğrenci var kaç kişi var ne kadarlık malzeme bir laboratuvar sürecini tamamlayacağım önce bunu tespit ederdim. Daha sonra okuldaki yetkiliyle yani müdürle görüşürdüm. Eğer onlarla da olmazsa kendi paramdan temin ederdim.

A: Parayla alacağın da bir yer yok. Nasıl bir yola başvururdun?

ÖO8: O zaman elindekilerle yetinmeye çalışırdım yani elimde ne varsa öğrencilere ne göstereceksem bir deneyle bir kere yapıyorsam basit bir deneyse her öğrencinin anlayabilmesi için üç-dört defa tekrarlayabilirim. Elimdeki malzemeleri kullanarak yaratıcı olmaya çalışarak öğrencilerime de böyle aktarırdım. Çünkü 3 ve 8. Sınıf aralığındaki çocuk yaşlarda düşündüğümde çok yaratıcı insanlar çok yaratıcı kişilikler olarak değerlendirdiğimde onların yaratıcı zekâsıyla kendi bilgi birikimini birleştirerek yetersiz olsa da çok güzel şeyler çıkartabilirdim ortaya.

Öz yeterliliği ve yaratıcılık algısı yüksek olan bir birey eksik malzemelerle deney yapacağı zaman eksik malzemelere alternatif bularak yaratıcılığını kullanarak yeni malzemeleri kendi üreteceğini ve eksikliğini giderip yine de o deneyden vazgeçmeyeceğini söylemiştir.

A: Yetersiz bir laboratuvar da öğretmen olsan ne yapardın?

ÖY11: Tabi her deneyi yapamazdım ama elimden geldiği kadar deneyleri yapmaya çalışırdım. Mesela beher yoksa onun yerine başka bir kap kullanırdım.

A: Yani yeni malzemeler kullanırdın.

ÖY11: Evet

A: Peki deneyi değiştirir miydin?

ÖY11: Deneyi değiştirmedim. Malzemeye göre deney yapardım.

Bu görüşmedeki öğrencinin ifadesine bakıldığında malzemeye göre deney yapması ve olmayan malzemelerin yerine başka malzemeler temin etme yoluna girmesi laboratuvar kullanımında yaratıcılığına bir işaret olarak gösterilebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü Alt Problem: Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öncesi ve sonrasında bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Üçüncü alt probleme ilişkin t-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

BSB Ölçeği Puanların t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
Ön-test	89	23,57	3,73	2,09	-3,10	,003
Son-test	89	25,91	5,82			

Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar eğitimi sonrasında bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir, ($t(88)=-3,10$, $p<.01$). Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi bilimsel süreç becerileri puanlarının ortalaması 23,57 iken, araştırmaya sorgulamaya dayalı laboratuvar çalışmaları sonrasında ortalamaları 25,91 olmuştur. Bu bulgular, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir.

Çalışmaya katılan fen öğretmeni adayları daha önce bilimsel süreç becerilerini kapsayan araştırma sorgulamaya dayalı deney yapmamışlardır.

Uygulama öncesinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar hakkında bilgi verilirken katılımcıların büyük çoğunluğu araştırma sorusu, hipotez, bağımlı, değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni gibi temel kavramlar hakkında net bir bilgiye sahip değildi. Ancak verilen eğitim ve sonrasında yapılan araştırma sorgulamaya dayalı deneyler sayesinde temel kavramlar yerine oturmuştur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında ön-test ve son-test arasında anlamlı bir farklılık olması da bunu desteklemektedir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü Alt Problem: Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinden sonra fen bilgisi öğretmen adayları bireysel olarak ne ölçüde araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabilmektedir?

Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri sonrası fen bilgisi öğretmen adaylarından bireysel olarak deney tasarımları istenmiştir. Tasarlanan deneyler bilimsel doğruluk açısından değerlendirilmiştir. Tasarımda özellikle bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol değişkeni, araştırma sorusu, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerileri aşamaları ve tasarladıkları deney ilgili değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucu öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun deneylerini büyük oranda doğru tasarlayabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

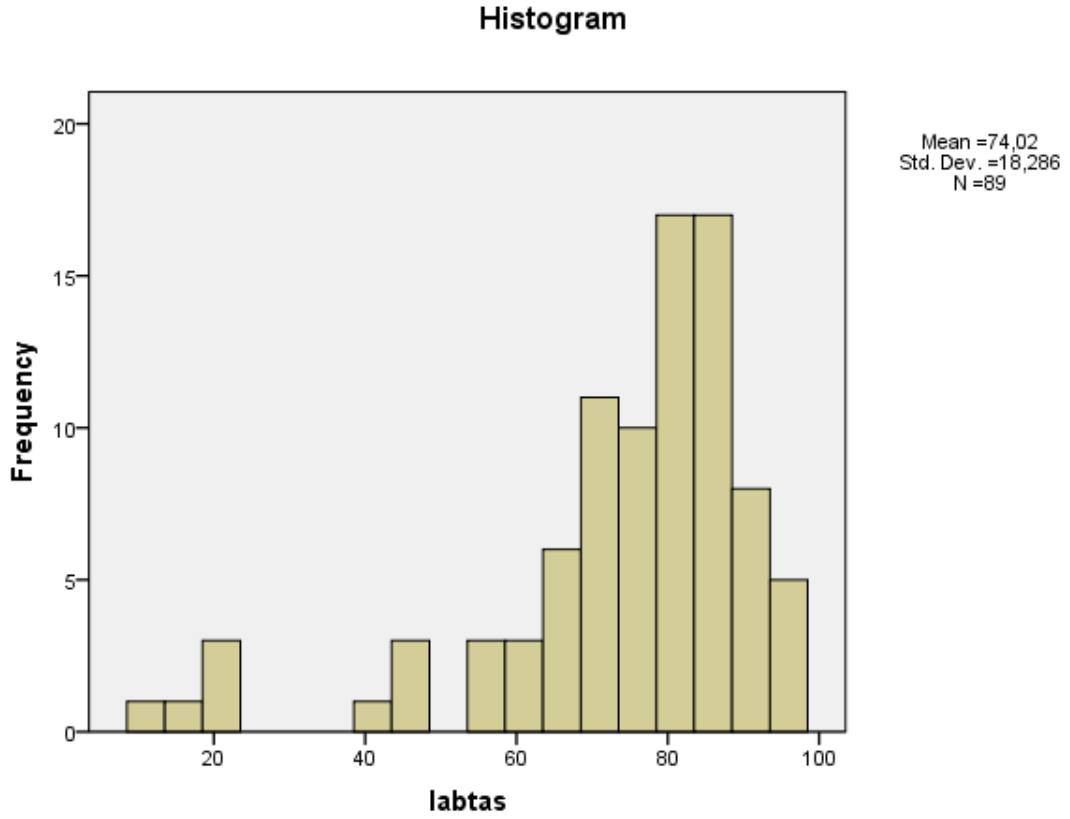
Tablo 7 ve Şekil 1'de fen öğretmeni adaylarının uygulama sonrasında bireysel olarak tasarladıkları deneylere ilişkin puanlar verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi deney tasarlamada ortalama puan 74,02'dir. Puanlamaya bakıldığında 60 puan altında puan alan 14 (%16) öğrencinin olduğu görülmektedir. Toplam 33 (%37) öğrenci 60-79 arası ve 42 (%47) öğrenci 80-100 puan arası almıştır. Sonuçlara bakıldığında çalışmaya katılan fen öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğu araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlamayı başarmıştır.

Tablo 7

Deney Tasarlama Puanları

Puan Aralığı	N
0-19	3
20-39	3
40-59	8
60-79	33
80-100	42

N = 89



Şekil 1. Laboratuvar deney tasarlama puanları.

Sonuçların araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarımları açısından olumlu bir sonuç doğurduğunu söyleyebiliriz. Araştırma sorgulamaya dayalı deneyler bilimsel süreç becerilerini içerdiğinden ve deneyler günlük hayatla birebir ilişkili olduğundan dolayı fen eğitimi

açısından bakıldığında önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Katılımcılar ileride öğretmen olduklarında bu tür deneyler yaparak fen eğitimini daha etkin, dikkat çekici ve eğlenceli bir hale getirebilirler.



Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma araştırma sorgulamaya dayalı genel fizik III laboratuvarı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik öz-yeterlik algıları, yaratıcılık algıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak için yapılmıştır.

Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın birinci alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın öz-yeterlik algılarına olan etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar dersinde öz-yeterlik algılarının arttığı tespit edilmiştir.

Ülkemizde fen eğitiminde laboratuvar kullanımı yeterli düzeyde değildir (Batı, 2018). Bunun temel nedenlerine bakıldığında öğretmen yetersizliği, programın yetersiz olması, laboratuvarlardaki fiziki koşulların yetersiz olması ve sınıf mevcutlarının fazla olması, laboratuvar uygulamalarına yönelik endişe ve tutumlar olarak özetlenebilir. Ayrıca laboratuvar kullanımı ve laboratuvar uygulamaları konusunda öğretmenlerin öz yeterliliğinin yüksek çıktığı kendini yeterli bulduğu çalışmalar olduğu gibi (Kaya ve Büyük, 2011) öğretmenlerin genel olarak derslerde laboratuvar kullanma konusunda öz-yeterliliğinin düşük olduğu, kendini yetersiz hissettiği hizmetiçi eğitimle eksiklerinin giderilmesi gerektiğine dair birçok çalışma da alanyazında yer almaktadır (Demir, Büyük ve Koç, 2012). Öğretmenlerin laboratuvar kullanımı ile ilgili eksiklikleri sadece görevdeki öğretmenleri değil aynı zamanda görev öncesindeki öğretmen adaylarını da içine almaktadır. Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik olarak teorik bilgilerinin, laboratuvar kullanım becerilerinin ve güvenlik önlemlerini alma becerilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Çoştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005; Kırbaşlar, Güneş ve Derelioğlu, 2010). Benzer şekilde öğretmenler, laboratuvar kullanımı ile ilgili olarak araç gereç ve zaman konularında sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir (Demir, Büyük ve Koç, 2012).

Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öz-yeterlilik algılarını artırdığından, fen derslerinde araştırma ve sorgulamaya dayalı eğitimin verilmesi, öğrencilerin araştırmaya yönlendirilerek bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını uygulatarak eğitimin verilmesi önemlidir. Fen dersleri deneysiz düşünülemez ve araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri de öz-yeterliliği arttırdığından öğretmen adaylarının ve öğrencilerin laboratuvara karşı yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediğinden özellikle ilköğretimde lise de ve üniversitede araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleriyle deneylerin yapılması çalışmamızın sonucunda çıkan veriler ışığında önerilmektedir.

İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın ikinci alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın yaratıcılık algılarına olan etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar dersinde yaratıcılık algılarının anlamlı bir şekilde artmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar normal dağılım gösterecek şekilde yaratıcılık algı testinin güvenilirlik puanı düşük çıktığı için diğer analizler anlamını yitirmektedir. Yaratıcılık algı ölçeğinde güvenilirliğin düşük çıkmasında ki ana sebep; ölçek maddelerinin anlaşılabilirliğinin zor olması, olumlu olumsuz maddelerin ayırtedilmesinin zor olması olabilir. Bu zorluklara ek olarak katılımcılar birbiriyle etkilenerek veya yardımlaşarak soruları cevaplandırmış olabilirler. Aynı zamanda verilen eğitimin de verdiği etkiyle yaratıcılık algısı üzerinde katılımcıların yaratıcı olma konusunun kolay olmadığı konusunda geçmişten gelen özgüvensizliğin yanı sıra kendilerini fark ederek bu durumu iç dünyalarında daha fazla büyütmelelerinden kaynaklı eğitim sonrası ortalamasında düşmesine sebep olmuş olabilir.

Yaratıcılık zaman alan bir oluşumdur ancak asıl önemli olan yaratıcılığın kendi süreçlerinin sonunda değil herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilmesi ihtimalidir. Her süreçte duygusal zekâ, aşamalı bir şekilde yaratıcılığın gelişmesine olumlu katkıda bulunurken aynı zamanda da süreci kolaylaştırmaktadır.

Yaratıcılığı belirleyen etmenlerle ilgili yapılan ilk araştırmalar daha çok bireysel farklılık üzerinde olmuştur. Bu bakış açısıyla, bireylerin birçoğunda

potansiyel olarak yaratıcılık yeteneği olmasına rağmen, yalnızca bazı özelliklere sahip olan bireyler diğerlerine nispeten daha fazla yaratıcıdırlar (Feist, 1998).

Yaratıcılık eski dönemlerden yakın bir tarihe kadar dehaların üstün özellikleri olarak nitelendirilmiş ve onların yüksek kapasiteleriyle tarif edilmiştir (Rubinstein, 2003). Hâlbuki yaratıcılık doğuştan gelen bir özellik değil zamanla öğrenilen bir meziyettir (Edwards, 2001: 684; Winner, 1997: 355). Feist-Barron (2003) çalışmalarında; yaratıcılık ve zekâ arasında güçlü bir ilişki bulamadıklarından; üst düzey bir zekânın üst düzey yaratıcılığı garanti etmediğini, ve daha zeki bireylerin daha yaratıcı kişiler anlamına gelmediğini tespit etmişlerdir.

Yaratıcılık, her bireyin kendine özgü var olan ve gelişmeye açık bir süreçtir. Yaratıcı grup etkinlikleri ise kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı etkinliklerdir. Tüm bireylerin doğuştan bir ölçüde yaratıcı özellikler taşıdığı ve bu özellikleri geliştirebildikleri varsayılmaktadır. Yaratma süreci beş safhada sıralanabilir (Aktaran: Cengiz, Ekrem, Acuner, Baki, (2006); Malaga, 2000; Goeltsch-Davis, 1997; Robbins, 1997; Lee vd., 2002): Sorunu tanımlama, bilgi toplama, fikir üretme, fikir geliştirme ve uygulama. Yaratıcılık kolay değişebilen bir durum değildir. Bu çalışma sınırlı sayıda ve sınırlı miktarda katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Tutum gibi yaratıcılık olgusu da bireylerin zamanla edindikleri bir durumdur. Katılımcıların yaratıcılık olgularının değişip değişmeyeceğini daha sağlıklı bir şekilde gözlemlemek için daha uzun süreye yayılmış boylamsal bir çalışma daha sağlıklı sonuçlar verebilir.

Bu çalışmada kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin gruplar halinde baştan sonra kadar kendi deneylerini kendilerinin tasarladıkları ve sonuçlandırdıkları bir süreçtir. Bu sebepten dolayı öğretmen yerine daha çok öğrenciler aktif durumda olmuş ve süreç öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarını gerektirmiştir. Ancak deneylerin gruplar halinde yapılmış olmasından dolayı yaratıcılık puanlarında bir farklılık görülmemiş olabilir. Bundan sonraki başka bir çalışmada öğrencilerin grup çalışması yerine bireysel olarak tasarlayıp yaptıkları araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin yaratıcılık puanlarında bu çalışmadan farklı sonuçlar gösterebilir. İkinci alt probleme ilişkin son bir öneri de bu çalışmanın daha geniş bir katılımcı kitlesine uygulanmalıdır. Mevcut çalışma 89 fen öğretmen adayı ile sınırlıdır. Daha çok katılımcı ile yapılacak olan bir çalışma yaratıcılık algı puanları açısından farklı sonuçlar verebilir. Buna ek olarak

grup çalışması yerine bireysel olarak araştırma sorgulamaya dayalı deneyler tasarlamak öğrencilerin yaratıcılık puanlarında farklılık yaratabilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın üçüncü alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar dersinde bilimsel süreç becerilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Bilimsel süreç becerileri araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvarın temel aşamalarını oluşturmaktadır. Çalışma başında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri hakkında bilgileri yetersizdi. Uygulama öncesinde katılımcıların önemli bir kısmı bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkeni, hipotez, araştırma sorusu, veri analiz gibi kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip değillerdi. Çalışmaya katılan fen öğretmeni adayları deneylerden önce iki ders saati boyunca bilimsel süreç becerilerini içinde barındıran araştırma sorgulamaya dayalı fen laboratuvarı hakkında eğitim alarak hazır hale gelmişlerdir.

Bilimin doğası gereği bilim insanları bilimsel süreç becerilerini kullanarak araştırmalar yaparlar. Günümüz eğitim siteminde de fen öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları daha iyi fen okuyuzarları yetiştirmelerine katkı sağlayacaktır. Geleneksel fen eğitimi yerine araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerini içinde barındıran bir fen eğitimi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye katkıda bulunacaktır. Fen öğretim programının temel amaçlarından birisi de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirilmiştir. Bu bağlamda fen okuyuzarı bireyler yetiştirmek açısından bilimsel süreç becerilerinin fen derslerinde kullanılması son derece önemlidir.

Bu çalışmada kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı deneyler fen öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini arttırmıştır. Bundan dolayı fen öğretmenlerine lisans düzeyinde verilen laboratuvar derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretilmesi ve bununla ilgili uygulamaların yapılması önem arz etmektedir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinden sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel olarak ne ölçüde araştırma sorgulamaya dayalı deney tasarlayabildikleri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların büyük bir çoğunluğu başarılı bir şekilde deney tasarlayabilmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının deney tasarlayabilmeleri son derece önemlidir. Deney tasarlayabilmeleri öz yeterliliklerinin arttığına, yaratıcılıklarını geliştirerek bilimsel süreç becerisi basamaklarını uygulayabildiklerinin göstergesidir. Deney tasarlayabilme fen bilgisi dersleri için son derece önemlidir. Öğretmen adaylarının dersin konusuna göre veya elindeki imkân ve malzemelere göre deney tasarlayabilmesi fen dersinde laboratuvar etkinliklerine yer vermesi öğrencilerin fen bilgisi dersinde konuları kavraması ve dersi benimseyerek sevmesi için son derece önemlidir.

Araştırma ve sorgulamaya dayalı eğitim sonrası öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun deney tasarlayabilmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrenilmiş olduğunu ortaya koymuştur. Talimatlara bağlı kalmadan bilimsel süreç becerilerini kullanarak deney tasarlayabilen öğretmenlerin modern çağda araştırıp sorgulayan öğrenciler yetiştirebilecekleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geleneksel laboratuvardan farklı olarak araştırmaya sevk eden, daha özgür çalışma imkânı veren yönergelerle dar bir alana sıkışıp kalmayan bir yöntem olduğu için öğretmenin ve öğrencilerin kendini daha fazla geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu sebeple fen derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine yer verilmesi hem öğretmen hem de öğrenci gelişimi açısından önem arz etmektedir.

Nitel Verilere İlişkin Sonuç ve Öneriler

Laboratuvar denildiğinde ilk etapta daha çok kimya laboratuvarı algısının olduğu, sınıfların kalabalık olduğu, laboratuvarların yetersiz olduğu, deney malzemelerinin yetersiz olduğu olan bazı deney malzemelerinin bozuk olmasından dolayı karşılaştırma yapılamadığı, nitel verilerde karşımıza çıkmıştır.

Nitel veriler nicel verileri destekleyecek mahiyettedir. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğu laboratuvarların malzeme bakımından yetersiz, mevcut olarak

kalabalık olduğundan ve bazı malzemelerin hiç olmadığından bahsetmişlerdir. Bu sebepten bazı deneylerin yapılamadığından, bozuk malzeme nedeniyle yanlış sonuçlar bulunduğundan veya gösteri deneyleri yapıldığından bahsedilmiştir. Türkiyenin önemli bir üniversitesinde fen bilgisi öğretmeni yetiştirilen bir kurumun laboratuvarında bu kadar eksik malzemenin olması ve laboratuvarların yetersiz olması, Türkiye genelinde birçok üniversitede durumun benzer olabileceği kuşkusunu akla getirmektedir.

Öğretmen adayları çoğunlukla genel fizik III dersine göre fizik III laboratuvarı dersini daha çok sevdiklerini ve daha başarılı olabileceklerini düşündüklerini beyan etmişlerdir.

Nitel verilerde güvenlik önlemlerinden bahsedilirken daha çok kimya laboratuvarına yönelik güvenlik önlemlerinden bahsedilmiştir. Örneğin, asitlerin tehlikelerinden, kimyasalların çıkardığı zararlı gazların yapabileceği tahribatlardan bahsedilmiştir. Bunun sebebi laboratuvar kazalarının daha çok kimyasal malzemelerle ortaya çıktığından olabilir. Oysaki fizik laboratuvarında da en az kimya laboratuvarında olduğu gibi güvenlik önlemleri alınmalıdır. Örneğin, delici kesici aletlerin vereceği zararlar, elektrikli aletlerin vereceği zararlar, ispiro ocaklarının çıkarabileceği tehlikeler gibi. Kimya laboratuvarına karşı alınan bu önlemler öğretmen adaylarında laboratuvar denildiği zaman kimya laboratuvarı algısının daha önce akıllarına geliyor olmasından kaynaklı olabilir. Derslerde; laboratuvar güvenliğinin kimya ile sınırlı olmaması için gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir, her deney mutlaka güvenlik önlemi gerektirmektedir, dolayısıyla fizik ve biyoloji laboratuvarına yönelik güvenlik önlemlerine de özellikle dikkat çekilmelidir.

Öz-yeterliliği yüksek olan öğrenciler her türlü olumsuz koşulda dahi deney yapabilmek için ellerinden gelen bütün imkânları kullanıp gerekirse eksik malzemeler yerine başka malzemelerle deneyi yapacaklarını ifade ederlerken, öz-yeterliliği düşük olan öğrenciler en ufak olumsuzlukta deney yapmayacaklarını veya gösteri deneyi yapacaklarını ifade etmişlerdir. Araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar, öğrencilerin öz-yeterliliğini artırdığı için derslerin üniversitelerde bu yöntemle işlenmesi bulunan bulgular ışığında önerilebilir. Öğretmen adaylarının öz-yeterliliği artıkça deney yapma isteği ve motivasyonu, olumsuzluklar karşısındaki

mücadelesi ve yaratıcılığı artmaktadır. Bu yöntemle yetişen öğretmen adayları öğretmen olduklarında girdikleri derslerde daha sıklıkla laboratuvarı kullandıklarından ve dersi laboratuvara dayalı olarak işlediklerinden dolayı araştırma sorgulamaya dayalı fen laboratuvarı dersinin üniversitelerde yer alması gerektiğini yaptığımız çalışmamız ortaya koymuştur. Ortaokulda fen bilgisi dersinin öğrencilerimize deneyle anlatılması daha kalıcı daha öğretici ve olması gerekenin bu olduğunu düşünmekteyim. Bu sebeple laboratuvar etkinliklerinin klasik laboratuvar yerine araştırma sorgulamaya dayalı eğitimle yapılması öğretmenlerin derslerinde deneylere yer vermesi açısından önemlidir.

Fen öğretmeni adaylarına lisans eğitimleri boyunca sadece laboratuvarda bulunan malzemelerle değil aynı zamanda dışarıdan rahat temin edilebilecek malzemelerle de deney yapabilecekleri öğretilmeli ve bu konuda kendilerine güvenmeleri sağlanmalıdır. Ülkemizdeki çoğu okulda laboratuvar bulunmadığı veya malzemelerin yetersiz kaldığı düşünülünce bu durumun önemi daha çok ortaya çıkmaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bir kısmı laboratuvar güvenliği ile ilgili sorularına karşı verdikleri cevaplarda daha çok kimya laboratuvarına yönelik önlemlerden (kimyasallara vb. karşı) bahsederek laboratuvar algılarının daha çok kimya laboratuvarı olduğunu ortaya koymuşlardır. Laboratuvar güvenliği ile ilgili de fen bilgisi öğretmen adaylarının genelinde kimya laboratuvarına karşı alınabilecek önlemlerden bahsetmesi laboratuvar denilince kimya laboratuvarının algılandığını ortaya koymuştur. Buda geçmiş yaşantılarına fizik laboratuvarıyla ilgili çok deney yapılmadığından laboratuvar algısının kimya laboratuvarı olarak algılanmasına sebep olmuş olabilir. Ülkemizde Fen derslerini deney ile desteklenerek işlenmesinin az olmasından kaynaklı bu durum gelişmiştir. Oysaki Fizik laboratuvarına yönelik güvenlik tedbirleri ve alınacak önlemler bulunmaktadır. En az kimya laboratuvarı kadar fizik laboratuvarında da alınacak tedbirler son derece önemlidir. Örneğin: fizik laboratuvarında kullanılan elektrikli aletlerin elektrik çarpmalarına karşı alınabilecek önlemler son derece önemlidir. Ayrıca pillerin insan sağlığına ve çevreye verdiği zarara karşı önlemler almak son derece önemlidir. Bu sebeple fen bilgisi öğretmen adaylarına fizik laboratuvarının güvenliğinin önemli olduğu laboratuvar denilince sadece kimya laboratuvarı olmadığı uygulamalı olarak öğretilmeli ve bu konuya karşı dikkat çekilmelidir. Fen bilimleri derslerinin deney yaparak desteklenmesi

sonucu öğrencinin laboratuvarında yaşanmışlığı artacak ve fizik laboratuvarı, kimya laboratuvarı ve biyoloji laboratuvarı olarak ayırımına daha iyi vararak alınması gereken önlemlerin ciddiyetine varılabilecektir.



Kaynaklar

- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlikleri ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunlar* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akdeniz, A. R. (1997). Ders geçme ve kredi sisteminde fizik müfredatlarının uygulanmasının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15: 79–85
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albayrak, Ö. (2011). *Effects of history of mathematics integrated instruction on mathematics self-efficacy and achievement* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alpçöltekin, A. (2008). *İlköğretim Fen Bilgisi Derslerinde Laboratuvarların Yeri ve Laboratuvar Yeterlilikleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009) İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Apedoe, K., & Ford, M. (2010). The empirical attitude, material practice and design activities. *Science and Education*, 19(2), 165-186.
- Arslan, M. (2001). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretimi Ve Belli Başlı Sorunları. *IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınevi*, Ankara. 119-124.
- Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünce testi'nin türkçe versiyonu. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 19-40.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi tarihsel bir bakış. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 204, 22-23.
- Ayvacı, M. Ş., & Küçük, M. (2005). İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 1–9.

- Baer, J. (1993). *Creativity and divergent thinking: A Task-Specific Approach*. Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey.
- Balbağ, M.Z., & Anılan, B. (2014). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları derslerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (Journal of Research in Education and Teaching)*, 3 (4), 309-320
- Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), 139-161.
- Bandura, A. (1998). *Personel and collective efficacy in human adaptation and change*. J.G.Adair, D. Belanger & K. L. Dion (eds.). *Advanced in psychological science: Vol. 1. Personal, social and cultural aspects* (ss.51-71), Hove, UK: Psychology Press.
- Bartlett, F. (1958). *Thinking*. New York: Basic Books.
- Batı, K. (2018). Türkiye’de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1), 45-55.
- Baykara, H. (2011). *Araştırmaya dayalı fen laboratuvarının etkinliğinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I., (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, October, 72(7), 30-33.
- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 169-177.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (23.Baskı)*. Pegem Akademi. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş.,Çokluk,Ö., & Köklü, (2017). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem A Yayıncılık. Ankara.
- Cengiz, E., Acuner, T., & Baki, B. (2006). Liderlerin sahip oldukları duygusal zekanın örgütsel yaratıcılık üzerine etkileri: Bir model önerisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1). 421-434.

- Cheung, D. (2007). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry-based laboratory work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107-130.
- Coşkun, G. (2007). *Performansa dayalı durum belirlemenin öğrencilerin matematik dersindeki özyeterlik algısına, tutumuna ve başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Coştu, B., Ayaş, A., Çalık, M., Ünal, S., & Karataş, F. Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözeltileri hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Çakır, E. (2016). *Fen öğretiminde açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı öğrenme etkinliklerinin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G., & Kavcar, N. (2001). *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000. Bildiriler Kitabı*, 217-219, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı. ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Pegem Akademi: Ankara.
- Çoban, A., & Sanalan, A. (2002). Fen bilgisi öğretimi dersinde özgün deney tasarım sürecinin öğretmen adayının öz yeterlilik algısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-10.
- Çubukçu, Z., & Girmen, P. (2007). Öğretmen adaylarının sosyal öz-yeterlik algılarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1).
- Demir, S., Büyük, U., & Koç, A. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.

- Demirkan, Z. (2016). *Fen bilimleri dersinde araştırma sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri*. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Dewey, J. (1910). *The experimental theory of knowledge*. In McDermott, JJ (ed.). Chicago: The philosophy of John Dewey, University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1910). *How we think?* Lexington, Mass.: D.C. Heath.
- Domin, D. S. (1999). A Review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543-547.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science research into children's ideas*. London: Routledge.
- Duru, M.K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- EARGED. (1995). *Gösterim için fen laboratuvarları*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Edwards, R.G. (2001). Randomness and creativity. *Trends in Neurosciences*, 24(12) 684-699.
- Ekici, E., Taşkın, S., & Taşkın Ekici, F. (2002). Fen laboratuvarının içinde bulunduğu durum. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildiriler Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *Presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching*, Atlanta, GA.
- Erdoğan, M. Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (17), 95-106.
- Feist, G.J. & Barron, F.X. (2003). "Predicting creativity from early to late adulthood: intellect, potential, and personality". *Journal of Research in Personality*, 37, 62-88.
- Feist, G.J. (1998). A Meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity, *Personality and Social Psychology Review*, 4, 290-309.

- Feyzioglu, B., Demirdag, B., Ates, A., Cobanoglu, I., & Altun, E. (2011). Chemistry Teachers' Perceptions on Laboratory Applications: Izmir Sample. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(2), 1024-1029.
- Geban, Ö., Aşkar, P., & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations on problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86 (1), 5-10.
- Gezer, K., & Köse, S. (2000). Fen bilgisi öğretim ve eğitiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6, 160–164.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76, 569-582.
- Goeltsch, D.L., & Davis, S.B. (1997) *Quality Management: Introduction to TQM, Processing and Services*. Prentice Hall Int., 3rd Edition, Newjersey.
- Göller İ. (2015). Öğretmen adaylarının bilişsel çarpıtma, genel özyeterlik inançları ve başarı/başarısızlık yüklemelerinin incelenmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkishor Turkic*, 10(3), 477-494.
- Güney, T. (2015). *Sorgulamaya dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç etkilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Güzel, H. (2001) *İlköğretim okulları I. ve II. kademedeki fen bilgisi derslerinde laboratuvar etkinlikleri ve araç kullanımının düzeyi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 181-187, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Hammann, M., Phan, T.T.H., Ehmer, M., & Grimm, T. (2008). Assessing pupils' skills in experimentation. *Journal of Biological Education*, 42(2), 66-72.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6(1), 129-144.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), 28-54

- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 8(2), 105-108
- Hofstein, A., Shore, R., & Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.
- Hofstein A., & Walberg H. J., (1995). Instructional strategies, in B. J. Fraser and H. J., eds, Improving science education, *The National Society for The Study of Education*, 70-89. Chicago: Illinois.
- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). "Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology", *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- İnce, M., & Gül, H. (2006). Bilgi çağında rekabetin temel belirleyicisi: Bireyin yaratıcılığı *Selçuk Üniversitesi Karaman İİBF Dergisi*, 2006(2) 220-234.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı. Modül 7*. T.C MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı. Ankara.
- Karelina, A., & Etkina, E. (2007). Acting like physicist: Student approach study to experimental design. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 3(2), 020106.
- Kaya, H., & Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *TUBAV Bilim Dergisi*, 4(2), 120-130.
- Kayatürk, N., Geban, Ö., & Önal, A. (1995). Genel lise programında yer alan kimya konularıyla ilgili derslerin müfredatlarının incelenmesi ve ders geçme sisteminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 9-13.

- Keys, C. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83, 115–130.
- Kırbaşlar, G. F., Güneş, Ö. Z., & Derelioğlu, Y. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 801-818.
- Korkmaz, H. (1995). Fen öğretiminde araç-gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-252.
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: oluşturmacı öğretimin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 217-236.
- Lardy, C. H. (2011). *Personal science teaching efficacy and the beliefs and practices of elementary teachers related to science instruction* (Doctoral dissertation). University of California, San Diego.
- Lee, J.E., Day, J.D., Meara, N.M., & Maxwell, S. (2002). Discrimination of social knowledge and its flexible application from creativity: A Multitrait–Multimethod Approach, *Personality and Individual Differences*, 32, 913–928.
- Lind, K. (1998). *Science process skills: Preparing for the future*. Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.
- Lucero M., Valcke M., & Schellens T. (2013). Teachers' beliefs and self-reported use of inquiry in science education in public primary schools. *International Journal of Science Education*, 35(8), 1407-1423.
- Luszczynska, A., Scholz, U., & Schwarzer R. (2005). The general self-efficacy scale: multicultural validation studies. *The Journal of Psychology*, 139 (5), 439-457.
- Malaga, R.A. (2000). The effect of stimulus modes and associative distance in individual creativity support systems. *Decision Support Systems*, 29, 125–141.

- Millar, R. H. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*. Paper presented at the meeting on high school science laboratories: Role and vision. Washington, DC: National Academy of Science.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2009). Inquiry-based science instruction What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Morgil, İ. Yücel, A.S., & Ersan, M. (2000), Öğretmen algılamalarına göre lise kimya öğretiminde karşılaşılan güçlüklerinin değerlendirilmesi. 4.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'ne Sunulmuş Bildiri, Ankara. .
- Nakiboğlu, C., & Sarkaya, Ş. (1999) Orta öğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvardan yararlanma durumunun değerlendirilmesi. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 395-405.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- National Research Council (1998). *Teaching about evolution and thenature of science*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nie, Y., Tan, G. H., Liao, A. K., Lau, S., & Chua, B. L. (2013). The roles of teacher efficacy in instructional innovation: its predictive relations to constructivist and didactic instruction. *Educational Research for Policy and Practice*, 12, 67–77.
- Oğuzkan, A. F. (1981). *Eğitim terimleri sözlüğü (2.Baskı)*. Türk Dil Kurumu Yayınları Ankara.
- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların nitel ve nicel yönden değerlendirilmesi: Adıyaman Ve Malatya illeri örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 40-59.
- Özkeleş Çağlayan, S. (2010). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik öz yeterlik algısı ve tutumunun geometri dersi akademik başarısını yordama*

gücü (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research* 66(4), 543-578.

Parim-Aydın, G., & Şahin, F. (2009). The effect of inquiry on the scientific process skills of 8th grade students as related to photosynthesis, ESERA 2009 Conference, İstanbul.

Parkinson, J. (1998). *The effective teaching of secondary school*. Longman Group UK Limited.

Pekbay, C., & Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde laboratuvar yönteminin etkililiği ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalıklarının artırılmasına yönelik nitel bir çalışma. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 1-11.

Raudsepp, E. (1977). "How Creative Are You?". *Personnel Journal*, 1, 218-220.

Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). "Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument". *Science Education*, 74, 625-638.

Robbins, S. (1997). *Managing Today*. Prentice Hall Inc., New Jersey, USA.

Rubinstein, G. (2003). Authoritarianism and its relation to creativity: a comparative study among students of design, behavioral sciences and law. *Personality and Individual Differences*, 34, 695–705.

Serin, G. (2002). Fen Eğitiminde Laboratuvar, *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi. İstanbul.

Şahin, E., Işıksal, M., & Ertepinar, H. (2010). In-service elementary school teachers' beliefs in science teaching practices. *Hacettepe University Journal of Education*, 39, 296-306.

Şahin-Pekmez, E. (2000). *Procedural understanding: Teachers' Perceptions of Conceptual Basis of Practical Work*. PhD Thesis, University of Durham. PhD Thesis, University of Louisiana.

Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101

- Taylor, C. W. & Holland, J. (1964). "Predictors of creative performance." In C. W. Taylor (ed.) *Creativity: progress and potential*. İçinde (s. 16-48). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). *Research on instructional strategies for teaching science*. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 63-64) New York: NSTA.
- Torrance, E. P. (1965). *Revarding creative behavior: Experiments in classroom creativity*. Englewood Cliffs,NJ: PrenticeHall.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: verbal tests, forms a and B, figurals tests, forms a and B: norms-technical manual*. Personel Press/Ginn, Xerox Education Company.
- Torrance, E. P. (1995). *Why fly?: A philosophy of creativity*. New Jersey: Ablex
- Turner, R. C., & Lindsay, H. A. (2003). Gender differences in cognitive and noncognitive factors related to achievement in organic chemistry. *Journal of Chemistry Education*, 80(5), 563.
- Üce, M., Özkaya, A.R., ve Şahin, M. (2001). *Kimya Eğitimi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiler Kitabı, 437–439. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Wajeman, C. (2009). *Experimental Procedure Design Activities: How To Build The Labwork And What Is The Knowledge Mobilised By The Students?* Paper presented at the ESERA Conference, Istanbul, Turkey.
- Wilke, R. R., & Straits, W. J. (2005). Practical advice for teaching inquiry-based science process skills in the biological sciences. *The American Biology Teacher*, 67, 534-540.
- Winner, E. (1997). Giftedness vs. creativity in visual arts. *Poetics*,24, 349-377.
- Yaman, S., Koray, C. Ö., & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-364.
- Yaşar, Ş., Ayas, A., Kaptan, F., & Gücüm, B. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. A.Ü. Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.

- Yenilmez, K., & Yolcu, B. (2007) Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. Osmangazi Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 96-105.
- Yıldırım, M. (2018). *Bağlam temelli öyküleştirme yöntemi ile yapılan öğretimin fen bilimleri dersinde başarı, yaratıcılık ve tutumlara etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Zimmerman, B. J. (1995). *Self-efficacy and educational development*. In A. Bandura (Ed.). *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge University Press (pp. 202 -231).
- Zoldosova, K., & Metajovicova, I. (2010). Finding out how the elementary school children manipulate with empirical material and how they process the obtained information. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(3) 327-348.

EK-A: Bilimsel Süreç Beceri Testi

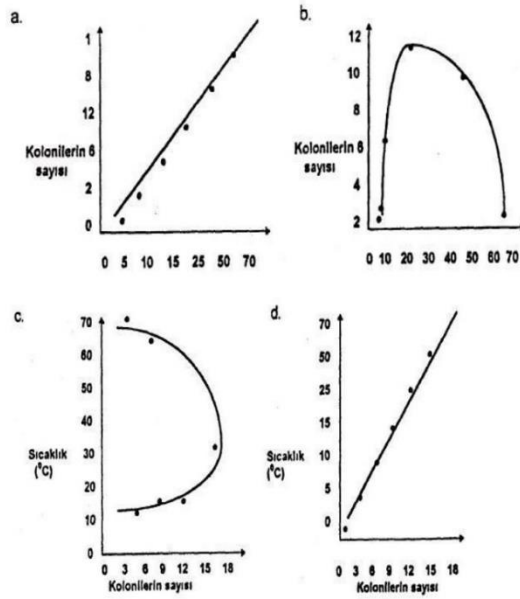
Bu test özellikle, karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncularının güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedirler. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?
 - a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
 - b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
 - c. Günlük antrenman süresini.
 - d. Yukarıdakilerin hepsini.
2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin, fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?
 - a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
 - b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
 - c. Kullanılan benzin miktarı ile.
 - d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.
3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?
 - a. Arabanın ağırlığı.
 - b. Motorun hacmi.
 - c. Arabanın rengi.
 - d. a ve b.
4. Ali bey evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

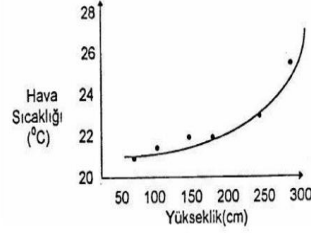
- a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa ısınma gideri de o kadar fazla olur
- c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.
5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı (oC)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi arabaların hızının azaltılması ile uğraşmakta olup, arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisi ile sınavabilir?
- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
 - Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, kaza sayısı o kadar az olur.
 - Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
 - Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlek takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?
- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
 - Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
 - Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
 - Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.
8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?
- Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
 - Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
 - Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
 - Mısır üretimi artıkça, üretim maliyeti de artar.
9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

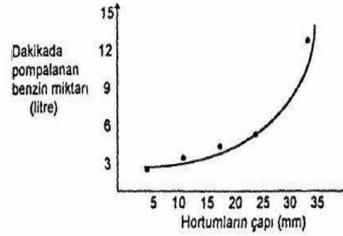


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır. c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar. d. Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçradığını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.

c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.

d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra **12, 13, 14 ve 15** inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken bir takım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin araştırmanın amacına göre fizik başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00-18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.

b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.

c. Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.

d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

a. Kovadaki suyun cinsi. c. Kovalara koyulan maddenin türü.

b. Toprak ve suyun sıcaklığı. d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi. c. Kovalara koyulan maddeler

b. Toprak ve suyun sıcaklığı. d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi. c. Kovalara koyulan maddelerin türü.

b. Toprak ve suyun sıcaklığı d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinesiyle her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınamaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur. c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir. d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20 nci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0oC de, diğerlerine de sırayla 50oC, 75oC ve 95oC sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi “Kling” adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise “Acar” adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, Üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- a. Kullanılan toz yada spreyn miktarı ölçülür.
- b. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- d. Bitkiler üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarından hangisini uygulamalıdır?

a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

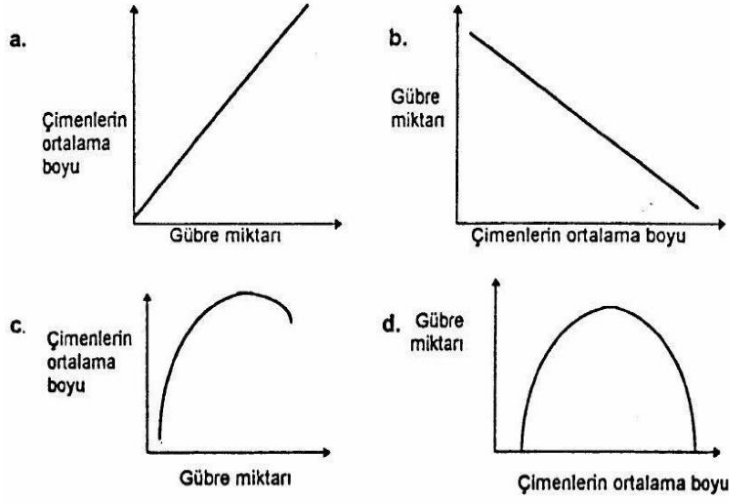
c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gübre miktarı	Çimenlerin ortalama boyu
(kg)	(cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



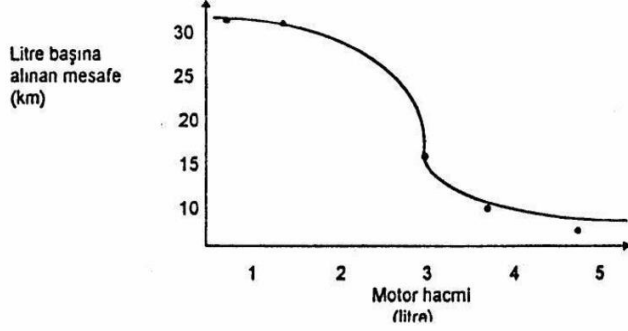
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- a. Farelerin hızını ölçer. c. Her gün fareleri tartar.
b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer. d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32nci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve atıpte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg, ikinciye 10 kg, üçüncüye ise 5 kg çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır.

Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk düşer.
- Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkeç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

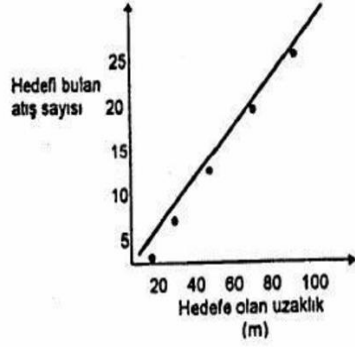
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile. c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile. d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25 er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

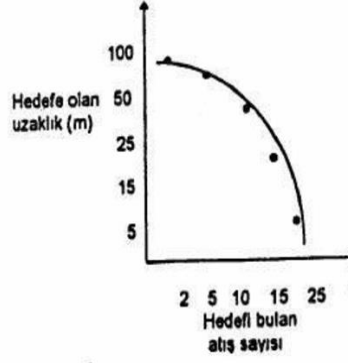
Mesafe (m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

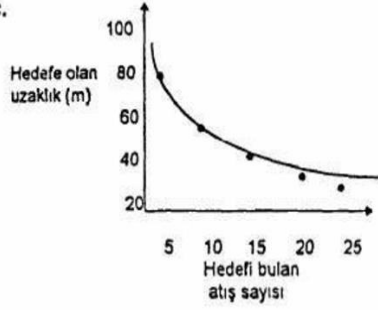
a.



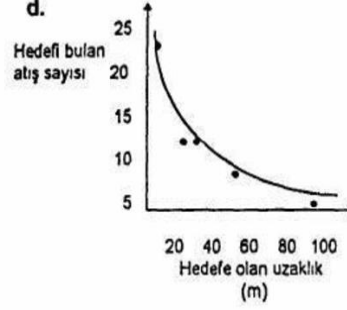
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sımayabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Çamaşır makinesini kullanma sıklığı
- c. Elektrik sayacının yeri.
- d. a ve c.

EK-B: Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algı Ölçeği

Sevgili Arkadaşlar,

Aşağıdaki ölçek laboratuvar kullanımı hakkında kendinizi ne kadar yeterli gördüğünüzü belirlemek için tasarlanmıştır. Ölçek maddelerine ve açık uçlu sorulara samimi cevaplar vermeniz mesleki gelişiminizi görmemiz açısından önem taşımaktadır.

LABORATUVAR KULLANIMI ÖZ- YETERLİK ALGI ÖLÇEĞİ

Kesinlikle
Katılıyorum
Katılıyorum
Kararsızım
Katılmıyorum
Kesinlikle
Katılmıyorum

5- Kesinlikle Katılıyorum, 4- Katılıyorum, 3- Kararsızım, 2- Katılmıyorum

1- Kesinlikle Katılmıyorum

1. Laboratuvarda etkili bir öğretim ortamı sağlamak için sınıf disiplini ile ilgili

kurallar geliştirmede kendimi yeterli hissederim.....

5.....4.....3.....2.....1

2. Tüm derslerimi laboratuvarda planladığımda kendimi daha verimli hissederim.

5.....4.....3.....2.....1

3. Laboratuvarda uygun çalışma ortamı olduğunda kendimi daha iyi hissederim.

5.....4.....3.....2.....1

4. Laboratuvarda bulunması gereken fiziki koşulların ve araç-gereçlerin

oluşturulabilmesinde kendimi yeterli hissederim.

5.....4.....3.....2.....1

5. Laboratuvarda karşılaşılabileceğim tüm problemleri çözebilmekte yetenekli olduğumu

- hissederim.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
6. Laboratuvarda çalışmaktan gerginlik hissederim.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
7. Laboratuvarda ders anlatırken kendimi çok rahat hissederim.....
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
8. Laboratuvarda öğrencilerle ve diğer öğretmenlerle becerilerimi kullanabileceğim projeler hazırlayabilmekte kendimi yeterli hissederim.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
9. Öğrencilerin laboratuvarda yapılan çalışmaya olan ilgisi kendime olan güvenimi artırıyor.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
10. Laboratuvarda çalışmak konusunda kendimi yetersiz hissederim.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
11. Laboratuvarda yeterli araç-gereç olması her zaman beni rahatlatır.
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
12. Laboratuvarda bilgi ve yeteneğimi rahatlıkla gösterebildiğimi hissederim.....
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
13. Öğrenciler-diğer öğretmenler-okul idaresi tarafından laboratuvarda ders yapmamın teşvik edilmesi kendimi iyi hissetmemi sağlar.....
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
14. Laboratuvar dersinde nitelikli bir öğretmen olduğumu daha iyi hissederim.....
□5.....□4.....□3.....□2.....□1
15. Laboratuvarda ders yapmakta özel bir yeteneğim olduğuna inanıyorum.....
□5.....□4.....□3.....□2.....□1

16. Laboratuvarında öğrenci sayısı fazla olduğunda endişe hissederim.

5.....4.....3.....2.....1

17. Laboratuvar dersine karşı ilgisi olmayan öğrencileri derse motive etmekte

kendimi yeterli hissederim.

.....

5.....4.....3.....2.....1

18. Laboratuvarında diğer öğretmenlerin ortaya çıkardıkları problemleri çözmek

konusunda kendimi yeterli hissederim.....

5.....4.....3.....2.....1

- Şu an kendinizi Genel Fizik Laboratuvarı III dersi için nasıl hissediyorsunuz?

Kısaca açıklayınız.

- Kendinizi Fen Laboratuvarında yeterli görmeyiş için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız.

- Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle kısaca açıklayınız.

EK-C: Ne Kadar Yaratıcısınız Ölçeği

No	YARATICILIK ÖLÇEĞİ SEÇENEKLER	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	Belirli bir problemi çözerken her zaman doğru işlemi takip ettiğim konusunda büyük ölçüde emin olarak çalışırım.			
2	Cevabımı alamayacağımı düşündüğüm soruları sormak zaman kaybıdır.			
3	Bir problemi çözerken bir işe yoğunlaşmam diğer insanların çoğundan daha düşüktür.			
4	Problem çözmek için adım adım mantıklı basamakların en iyi yol olduğuna inanırım.			
5	Grup çalışmalarında bazen fikrimi sesli söyleyerek diğerlerinin sözünü keserim.			
6	Zamanımın çoğunu başkalarının benim hakkımdaki düşüncelerini düşünerek geçiririm.			
7	Benim için doğru olacağına inandığım şeyleri yapmak başkalarının onayını kazanmaya çalışmaktan çok daha önemlidir.			
8	Olaylar karşısında kararsız görünen insanlara karşı saygımı yitiririm.			
9	Diğer insanlardan daha çok, ilgilendiğim ve heyecan duyduğum şeylere gereksinim duyarım.			
10	İçimden geçenleri nasıl kontrol altında tutacağımı bilirim.			
11	Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim.			
12	Bazen aşırı istekli olurum.			
13	En iyi fikirlerimi özellikle belirli bir şeyle meşgul olmadığım zaman üretirim.			
14	Bir sorunun çözümüne yaklaştığım zaman sezgilerime ve “doğruluk” veya “yanlışlık” hislerime güvenirim.			
15	Problem çözümünde; problemi analiz ederken hızlı, topladığım bilgileri sentez ederken daha yavaş çalışırım.			
16	Bazen kuralları ihlal ettiğim ve gerektiği gibi davranmadığım için eleştirilirim.			
17	Koleksiyon hobisini severim.			
18	Hayal alemine dalmak çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur.			
19	Gerçekçi ve tarafsız insanları severim.			
20	Eğer şimdiki mesleğim dışında iki tür meslekten birini seçmek durumunda olsaydım kaşif yerine tıp doktoru olmayı tercih ederdim.			
21	Benimle aynı sosyal sınıf ve meslek grubundan olan insanlarla daha kolay anlaşabilirim.			
22	İleri düzeyde estetik duyarlılığa sahibim.			
23	Hayatımı yüksek statü ve güç elde etmek için sürdürürüm.			
24	Kararlarının çoğunda emin olan insanları severim.			
25	Sorunların başarılı şekilde çözülmesinde ilhamın rolü yoktur.			

26	Bir tartışmada; görüşümün bir bölümünden vazgeçmek zorunda kalsam da en büyük zevkim hemfikir olmadığım insanlarla arkadaşlık kurmaktır.			
27	İnsanlara kabul ettirecek yeni fikirler üretmek oldukça ilgimi çeker.			
28	Derin düşünmek için bir günümü yalnız geçirmekten hoşlanırım.			
29	Kendimi yetersiz hissettiğim işlerden kaçınmaya çalışırım.			
30	Bir bilgiyi değerlendirirken bilginin kaynağı içeriğinden daha önemlidir.			
31	Belirsiz ve tahmin edilemeyen durumlardan hoşlanmam.			
32	“Önce iş sonra memnuniyet” kuralını uygulayan insanları severim.			
33	Bence başkalarına gösterdiği saygıdan çok, insanın kendine olan saygısı önemlidir.			
34	Mükemmel olmak için uğraşan insanların çok zeki olmadığını düşünürüm.			
35	Grup halinde çalışmayı tek başına çalışmaya tercih ederim.			
36	Başkalarını etkilemem gereken işleri severim.			
37	Yaşamımda karşılaştığım çoğu problem doğru veya yanlış çözümü olmayan sorunlardır.			
38	Her şey için bir yere sahip olmak ve her şeyin yerinde olması benim için önemlidir.			
39	Tuhaf ve sıra dışı kelimeler kullanan yazarlar sadece gösteriş meraklısıdır.			

EK-Ç: Görüşme Soruları

1. Kendinizi Fen Laboratuvarında yeterli görmeniz için hangi bilgi ve becerilere sahip olmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
2. Fen laboratuvarını fiziksel koşullar ve araç gereç açısından yeterli görüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.

EK-D: Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışma, Fen ve Teknoloji Öğretmeni Evren Ercan tarafından Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde Fen Bilgisi Eğitimi adayları ile yürütülen bir yüksek lisans tez çalışmasıdır. Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan izin alınmıştır. Çalışmanın amacı, Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı fizik laboratuvar etkinliklerinin öz-yeterlik algılarına, bilimsel süreç becerilerine ve yaratıcılık algılarına etkisinin araştırılmasıdır. Seçilen öğrencilerle mülakat yapılacak olup ses kaydı yapılacaktır. Sorulara verdiğiniz cevaplar ve kimlik bilgileriniz tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir; elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Çalışma süreci ve sonrası sizin için herhangi bir risk oluşturmamaktadır. Çalışmaya katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayanmaktadır. Hiçbir sorumluluk hissetmeden çalışmadan dilediğiniz zaman ayrılabilirsiniz.

Çalışma sonunda, bu çalışmayla ilgili sorularınız cevaplanacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için teşekkür ederim. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için istediğiniz zaman iletişime geçebilirsiniz.

Araştırmacı: Evren Ercan (Fen Bilgisi Öğretmeni)
Tel: 0 506 512 9640
E-posta: evrenevren06@gmail.com

Sorumlu araştırmacı: Yrd.Doç. Dr. Behzat Bektaşlı
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Beytepe /Ankara,
E-posta: bektasli@hacettepe.edu.tr

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

Katılımcının Adı Soyadı:.....
Öğrenci Numarası:.....
E-posta:.....
Tarih:

İmzası:

Araştırmacı Adı Soyadı:.....
Tarih:

İmzası:

EK-E: Yaratıcılık Testinde Yer Alan Maddelerin Puan Değerleri

Madde No	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	0	1	2
2	0	1	2
3	4	1	0
4	-2	0	3
5	2	1	0
6	-1	0	3
7	3	0	-1
8	0	1	2
9	3	0	-1
10	1	0	3
11	4	1	0
12	3	0	-1
13	2	1	0
14	4	0	-2
15	-1	0	2
16	2	1	0
17	0	1	2
18	3	0	-1
19	0	1	2
20	0	1	2
21	0	1	2
22	3	0	1
23	0	1	2
24	-1	0	2
25	0	1	3
26	-1	0	2
27	2	1	0
28	2	0	-1
29	0	1	2
30	-2	0	3
31	0	1	2
32	0	1	2
33	3	0	-1
34	-1	0	2
35	0	1	2
36	1	2	3
37	2	1	0
38	0	2	2
39	-1	0	2

EK-F: Deney Tasarlama Değerlendirme Puan Ölçeği

DENEY RAPORU NO:

ŞUBE NO:

GRUP NO:

DENEY ADI:	Sütun1
GUVENLİK ÖNLEMLERİ(5P)	
ARAŞTIRMA SORUSU (10p)	
DEĞİŞKENLERİM	
Bağımlı Değişken (5p)	
Bağımsız Değişken(5p)	
Kontrol Değişkenleri(8p)	
HİPOTEZİM (10p)	
Hipotezimi test etmek için araştırma planı	
1. ihtiyacın olan malzemeler(5p)	
2. Tasarladiğın deney adımları (15p)	
Sonuçların güvenilirliği için aldığın Önlemler (değişkenlerin kontrol edilmesi)(5p)	
Deney Sonuçları ve Yorumlar	
1. Elde Edilen Veriler (tablo,grafik,fotograf v.b.) (5P)	
2. Deneyden Elde Ettiğin Veriler Hipotezinizle Uyumlu mu? Açıklayınız(10p)	
3. Araştırmada hata kaynakları neler olabilir? (5p)	
DİĞER GRUPLARIN HİPOTEZ VE SONUÇLARINI YAZINIZ	
GRUP1	
HİPOTEZ(1P)	
SONUÇ(2P)	
GRUP2	
HİPOTEZ(1P)	
SONUÇ(2P)	
GRUP3	
HİPOTEZ(1P)	
SONUÇ(2P)	
GRUP4	
HİPOTEZ(1P)	
SONUÇ(2P)	
GRUP5	
HİPOTEZ(1P)	
SONUÇ(2P)	

EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 433-2922

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 10.08.2017 tarih ve 1716 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden Evren ERCAN'ın Yrd. Doç. Dr. Behzat BEKTAŞLI danışmanlığında yürüttüğü "Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Laboratuvarın Öğrencilerin Özyeterlik, Yaratıcılık Algısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 15 Ağustos 2017 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK-Ğ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17/07/2019


(İmza)
Evren ERCAN

EK-H: Yüksek Lisans Tez Çalışması Örijinallik Raporu

17/07/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı Araştırma Sorgulamaya Dayalı Laboratuvarın Öğrencilerin Özyeterlik, Yaratıcılık Algısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitinadlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
17/7/2019	58	107140	29/05/2019	%11	1152622268

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Örijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunun beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Evren Ercan

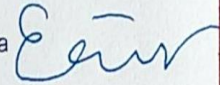
Öğrenci No.: N14321911

Ana Bilim Dalı: İlköğretim

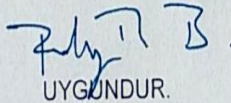
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza



DANIŞMAN ONAYI


UYGUNDUR.

Doç.Dr. Behzat BEKTAŞLI

EK-I: Thesis Originality Report

17/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School Of Educational Sciences
To The Department Of İlköğretim

Thesis Title : Araştırma Sorgulamaya Dayalı Laboratuvarın Öğrencilerin Özyeterlik, Yaratıcılık Algısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
17/7/2019	58	107140	29/05/2019	%11	1152622268

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval. →

Name Lastname: Evren Ercan

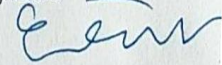
Student No.: N14321911

Department: İlköğretim

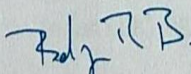
Program: Fen Bilgisi Eğitimi

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature



ADVISOR APPROVAL


APPROVED
(Assoc.Prof.Dr. Behzat BEKTAŞLI)

EK-İ: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

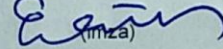
Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangibir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme veya aşağıda verilen koşullar kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğim bildiririm. Bu izni Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet hakları bundan kalacak, tezimin tamamını yayınladığım bölümün gelecekteki çalışmalarında (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanılmak üzere bana ait olacaktır.

Tezimin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge" kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açıktır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun kararı ile tezimin erişime açılması mezunun yetti tarihinden itibaren 2 yıl süreyle belirlenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezunun yetti tarihinden itibaren... ay süreyle belirlenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimin gizliliği ilgililik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

17/07/2019


(İmza)

Evren ERCAN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü tezlerin gizliliği patent başvurusu yapılması veya patent alınması sürecinde devam etmesi durumunda, tezdanişmanının önerisi ve enstitüün bilim dalının uyuşuk görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun ikiyil süre ile tezini erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslar veya kurumlar arasında hak paylaşımı; imkân oluşturablecek bilginin bulgularını çere tezler hakkında tezdanişmanının önerisi ve enstitüün bilim dalının uyuşuk görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay süreyle tezini erişime açılmasını engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarlar veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma güvenliği, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezler için gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uyuşuk görüşü üzerine üniversite yönetim kurulunun kararıyla verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresi içinde enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sisteminde yüklenir.

* Tezdanişmanının önerisi ve enstitüün bilim dalının uyuşuk görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun kararıyla verilir.

