T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

5. SINIF DÜZEYİNDEKİ SORGULAYICI-ARAŞTIRMAYA DAYALI ETKİNLİKLERİN BECERİ VE ALGI AÇISINDAN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

MEDAT MUTLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. HÜSNÜYE DURMAZ

EDİRNE-2021

MEDAT MUTLU'nun hazırladığı "**5. SINIF DÜZEYİNDEKİ SORGULAYICI-ARAŞTIRMAYA DAYALI ETKİNLİKLERİN BECERİ VE ALGI AÇISINDAN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Anabilim Dalında bir **Yüksek lisans** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad):	İmza
Prof. Dr. Eylem BAYIR	……
Prof. Dr. Yılmaz ÇAKICI	……
Doç. Dr. Hüsnüye DURMAZ	……

Tez Savunma Tarihi: 15/02/2021

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Hüsnüye Durmaz
Tez Danışmanı ……

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Doç. Dr. Hüseyin Rıza Ferhat KARABULUT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T. Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

15/02/2021

Medat MUTLU

Yüksek Lisans Tezi

5. Sınıf Düzeyindeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Etkinliklerin Beceri ve Algı Açısından Etkililiğinin İncelenmesi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET

Sunulan tezde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu uygun örnekleme yolu ile 2019-2020 eğitim öğretim yılında bir devlet okuluna kayıtlı 5. sınıf seviyesinde iki farklı şubeye kayıtlı 38 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada karma araştırma yönteminin açımlayıcı sıralı deseni uygulanmıştır. Nicel veriler, yarı deneysel kontrol gruplu ön test-son test modeli kullanılarak toplanmıştır. Bu sebeple bir şube deney, diğeri ise kontrol grubu olmak üzere rastgele yollarla iki grup belirlenmiştir. Deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri, kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin toplanması ve değerlendirilmesinin ardından nitel veriler toplanmıştır. Her iki veri setinden elde edilen sonuçlar birlikte yorumlanmıştır.

Veri toplama aracı olarak araştırma becerileri testi, bilimsel süreç değerlendirme testi ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Nicel veri toplama araçlarından aldıkları puanlara göre seçilmiş 12 öğrenci ile uygulamalardan sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Nicel veriler parametrik olmayan istatistik yöntemlerle SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler içerik analiz ile analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin araştırma becerileri ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları bakımından deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinden elde ettikleri ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir ilerleme tespit edilmiştir. Bununla birlikte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden elde ettikleri son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Görüşmelerden sağlanan veriler de bu sonuçlar ile uyumludur.

Yıl **:** 2021

Sayfa Sayısı **:** 126

Anahtar kelimeler : Araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme

Master Thesis

Investigation of the Effectiveness of Inquiry-Based Laboratory Activities in the 5th Grade in Terms of Skill and Perception

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Mathematics and Science Education

ABSTRACT

In this study, it was aimed to investigate the effects of inquiry-based laboratory activities on research skills, scientific process skills, and perception about inquiry-based learning skills toward science of 5th-grade students.

The participants of the study were consisting of 38 students attending 5th grade in a public school in the 2019-2020 academic years. These students enrolled in two different classes were selected using a convenience sampling technique. In this study, explanatory sequential design of the mixed method in which there are both qualitative and quantitative data collection methods were used. A quasi-experimental, pre-test and post-test with a control group model was used to collect quantitative data. For this reason, one of the classes was randomly assigned as the experimental group and the other as the control group. In the experimental group, inquiry-based laboratory activities were conducted and confirmatory laboratory activities were carried out in the control group. After collecting and assessing quantitative data, qualitative data was collected. Both quantitative and qualitative data were interpreted together.

As data collection tools, research skills test, scientific process assessment test, and perception about inquiry-based learning skills toward science scale were used as pre-and post-test. Semi-structured interviews were conducted after the instructions by the participation of 12 students who were selected based on their scores obtained from quantitative data collection tools. The quantitative data were analysed with

nonparametric statistical methods using SPSS programs. The qualitative data were analysed using content analysis.

According to results, there was a significant difference between groups' research skills and perception about inquiry-based learning skills toward science in favour of the experimental group. In addition to these, there was a significant difference between pre-test and post-test scores of the experimental group obtained from research skills test and perception about inquiry-based learning skills toward science scale in favour of post-test. However, there was no significant difference between groups' post-test obtained from scientific process assessment test. Data obtained from semi-structured interviews were in accordance with these results.

Year **:** 2021

Number of Pages : 126

Keywords **:** Research skills, scientific process skills, perception about inquiry-based learning skills toward science, inquiry-based learning

TEŞEKKÜR

Sunulan tezin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve emeği büyük olan, bana çalışma azmi aşılayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Hüsnüye DURMAZ'a,

Yüksek lisans eğitimimdeki desteklerinden dolayı hocalarım Prof. Dr. Eylem BAYIR, Prof. Dr. Yılmaz ÇAKICI ve Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM'a,

Büyük bir heyecan ve istekle uygulamalarda yer alan öğrencilere,

Hayatımın her anında büyük emeği olan ve bana daima destek olan anneme ve babama, ne zaman ihtiyacım olsa yardımcı olan ablama,

Tanıştığımız günden beri bana inanan, tezin her aşamasında bilgisiyle bana daima destek olan, hakkını asla ödeyemeyeceğim hayatımın anlamı, canım eşim Ayfer MUTLU'ya sonsuz teşekkürler.

Medat MUTLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET ……...iii

ABSTRACT ……v

TEŞEKKÜR ……...vii

İÇİNDEKİLER ……..viii

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ……xi

ŞEKİLLER DİZİNİ ……....xii

ÇİZELGELER DİZİNİ ……xiii

EKLER DİZİNİ ……..xv

GİRİŞ ……1

1.1 Problem Durumu ……1

1.2. Araştırmanın Amacı…….. 2

1.3. Araştırmanın Önemi ……..3

1.4. Problem Cümlesi ……...4

1.5. Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri ……4

1.5.1. Alt Problemler ……4

1.5.2. Hipotezler ……...5

1.6. Araştırmanın Varsayımları ……6

1.7. Sınırlar ……...6

1.8. Tanımlar ……7

GENEL BİLGİLER…….. 8

2.1. Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvarlar ……..8

2.2. Fen Bilimlerinde Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımı ……13

2.2.1. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımı Nedir? …….13

2.2.2. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Uygulandığı Öğrenme Ortamları ……..15

2.2.3. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Düzeyleri ……...17

2.2.4. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımına Dayalı Fen Laboratuvarları …….19

2.2.5. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımına Yönelik Alan Yazında Yer Alan Araştırmalar ……20

2.2.5.1. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisine Yönelik Araştırmalar ……21

2.2.5.2. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Sorgulama Becerilerine/Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisine Yönelik Araştırmalar ……24

2.2.5.3. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Araştırma Becerilerine Etkisine Yönelik Araştırmalar ……25

YÖNTEM ……...27

3.1. Araştırmanın Modeli ……27

3.2. Evren ……28

3.3. Örneklem …….28

3.4. Araştırmanın Değişkenleri ……...29

3.4.1. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri ……..30

3.4.2. Araştırmanın Bağımsız Değişkeni ……30

3.5. Veri Toplama Araçları …….30

3.5.1. Araştırma Becerileri Testi ……30

3.5.2. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi …….31

3.5.3. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ……..31

3.5.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ……..31

3.6. Araştırmanın Uygulanması ……..32

3.6.1. Deney Grubunda Yapılan Uygulamalar ……...32

3.6.2. Kontrol Grubunda Yapılan Uygulamalar ……34

3.7. Verilerin Analizi ……..35

BULGULAR VE YORUMLAR ……38

4.1. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Araştırma Becerileri Üzerine Etkisi ……...38

4.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Üzerine Etkisi ……40

4.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi ……43

4.4. Öğrencilerin Uygulamalar Hakkındaki Görüşleri ……..46

SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER ……...49

5.1. Sonuç ve Tartışma ……...49

5.1.1. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Araştırma Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma ……...50

5.1.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısına Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma ……..52

5.1.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma ……...54

5.2. Öneriler ……...56

KAYNAKLAR ……...57

EKLER ……..64

ÖZGEÇMİŞ ……..110

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\bar{X}$: Ortalama

ss: Standart sapma

TDK: Türk Dil Kurumu

FBÖP: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

NRC: National Research Council

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

p : Anlamlılık Düzeyi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa no

Şekil 2.1. Laboratuvarda kullanılan deney türleri……...11

Şekil 2.2. Laboratuvar kullanımına yönelik yaklaşımlar……13

Şekil 2.3. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarının özellikleri ve varyasyonları…… 15

Şekil 2.4. Sorgulayıcı-araştırmanın düzeyleri…….18

Şekil 3.1. Tezde kullanılan açımlayıcı sıralı desen…….28

Şekil 3.2. Araştırmanın modeli……28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvarlar ve düzeylerinde sunulan bilgiler/özellikler……20

Çizelge 3.1. Tez kapsamında geliştirilen etkinlikler, hizmet ettiği kazanımlar ve kavramlar…….33

Çizelge 3.2. Kontrol grubunda yapılan laboratuvar etkinlikleri, hizmet ettiği kazanımlar ve kavramlar……35

Çizelge 4.1. ABT' ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları…….38

Çizelge 4.2. ABT ön test Mann Whitney U testi sonuçları…….39

Çizelge 4.3. ABT son test Mann Whitney U testi sonuçları……...39

Çizelge 4.4. Deney grubu ABT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları……..40

Çizelge 4.5. Kontrol grubu ABT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ……...40

Çizelge 4.6. FYSÖBAÖ'ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları……..41

Çizelge 4.7. FYSÖBAÖ ön test Mann Whitney U testi sonuçları……..41

Çizelge 4.8. FYSÖBAÖ son test Mann Whitney U testi sonuçları……..41

Çizelge 4.9. Deney grubu FYSÖBAÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ……..42

Çizelge 4.10. Kontrol grubu FYSÖBAÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları …..42

Çizelge 4.11. BSDT 'ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları…….43

Çizelge 4.12. BSDT ön test Mann Whitney U testi sonuçları…….43

Çizelge 4.13. Düzeltilmiş BSDT testi puanlarının gruba göre dağılımı…… 44

Çizelge 4.14. Deney grubu BSDT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ……45

Çizelge 4.15. Kontrol grubu BSDT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ……...45

Çizelge 4.16. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları……47

EKLER DİZİNİ

Sayfa No

Ek-1: İzin Yazısı……. 64

Ek-2: Aydınlatılmış Onam Formu Örneği ……..66

Ek-3: Araştırma Becerileri Testi ……67

Ek-4: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ……72

Ek-5: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ……....99

Ek-6: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ……101

Ek-7: Deney Grubu Etkinlik Uygulama Planı ……..102

Ek-8: Deney Grubu Etkinlik Çalışma Kağıdı ……...105

Ek-9: Kontrol Grubu Etkinlik Uygulama Planı ……107

Ek-10: Kontrol Grubu Etkinlik Çalışma Kağıdı ……...109

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde, sunulan tezin gerçekleştirilmesine temel oluşturan problem durumu, gerçekleştirilen araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemleri, hipotezleri, varsayımları, sınırlılıkları ve tezde bulunan bazı kavramların tanımlarına değinilmiştir.

1.1. Problem Durumu

İçinde bulunduğumuz yüzyılda artık yeni neslin, dolayısıyla çağın ve toplumun gereksinimleri değişmektedir. Çağa ayak uydurmada bilgi edinme yollarını bilen, bilimsel boyutlarla düşünen, karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanmak üzere bilgi üretebilen ve öğrenmeyi öğrenmiş bireyleri yetiştirmek büyük bir gerekliliktir (Treagust, Duit ve Fraser, 1996). Bu noktada fen okuryazarı bireyler ön plana çıkmaktadır.

Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen dersleri önem taşımaktadır. Geleceğin güçlü bir şekilde inşa edilmesi için her bireyin fen eğitimi alması gerekmektedir (Balım ve Taşkoyan, 2007). İyi bir fen eğitimi güçlü bir öğretim programı ile mümkündür ve fen öğretim programlarında uygun öğretim yaklaşımlarının seçilmesi ve uygulanması önem taşımaktadır. Bununla birlikte öğrencilere fen derslerinde, bilimsel bilgiye ulaşma yollarını etkili bir biçimde öğretmek gerekmektedir (NRC, 1996). Bu bağlamda fen derslerinin daha etkili hale gelmesinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde güncel fen

bilimleri öğretim programı sorgulayıcı-araştırma yaklaşımını temel almaktadır (FBÖP, 2018).

Fen derslerinin etkili bir biçimde yürütülmesinde laboratuvarlar sıklıkla kullanılan öğrenme ortamlarıdır. Laboratuvar uygulamaları ile öğrenciler gözlemlenebilir olaylar ile bilimsel fikirler arasında bağlantı kurar (Millar, Tiberghien ve Le Marechal, 2002). Laboratuvar uygulamalarının amacına ulaşmasında öğretmenlerin öğrencilerin farklı hipotezleri test edecek açık uçlu sorular yöneltmesi (Adadan, 2015), öğrencilerinse hipotezler oluşturması, test etmesi, veri toplaması ve analiz etmesi, laboratuvar materyalleri ve ekipmanlarını kullanması (DeBoer, 2006) ve sürece aktif katılımı (Bradley, 2001) gerekmektedir. Bu gereklilikleri sağlamada kullanılacak yöntemlerden başlıcası sorgulayıcı-araştırma yaklaşımıdır.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile öğrenciler akıl yürütme ve sorgulama stratejilerini kullanır, bu yolla kanıtlara ulaşır, araştırma alışkanlığı kazanır ve yaşamı süresince ihtiyaç duyacağı becerileri kazanır ve geliştirir (Tezel, 2018). Fen derslerinin araştırmacı doğasına öğrencilerin dahil edilmesi bu yaklaşım ile mümkündür (Bayır, 2019). Fen derslerinde sunulan faydaların sağlanmasında gerek öğrenciler gerekse öğretmenler için sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı özgün etkinlikler ve çeşitli değişkenler açısından etkililiğini değerlendirilmesi en büyük gereksinimdir. Sunulan tezde 5. sınıf düzeyinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinlikler geliştirilmiş ve beceri ve algı bakımından değerlendirilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde 21. yüzyıl becerilerine sahip nitelikli bireyler sebep-sonuç ilişkisi çerçevesinde sorgulama, problem çözme stratejilerini kullanma, karar verme, işbirlikli çalışma, yaratıcı ve eleştirel argümanlar ortaya koyarak düşünme, bilgiye ulaşma yollarını kullanma gibi becerilere sahip bireyler olarak ifade edilmektedir (Kırbaşlar vd., 2018). Bu bağlamda fen öğrenme ortamlarının bu bireyleri yetiştirmeyi sağlayacak unsurları içerir şekilde düzenlenmesi ve uygun öğrenme yaklaşımları ile desteklenmesi önem taşımaktadır.

Fen bilimleri derslerinin öğrenme ortamlarından biri olan laboratuvarlar öğrencilere pek çok beceriyi kazandırma potansiyeline sahiptir. Laboratuvar uygulamaları ile öğrencilerin çeşitli becerilerini kullanması ve geliştirmesi, olumlu tutum kazanması (Hofstein ve Lunetta, 2004) ve fene yönelik öğrenme hedeflerine ulaşılması (Singer Hilton ve Schweingruber, 2005) mümkündür. Bununla birlikte etkili bir laboratuvar uygulaması için uygun öğretimsel yaklaşımların kullanılması gerekmektedir. Sunulan tez ile sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrenci becerisi ve algısı açısından etkisi ortaya konmuştur.

Öğrenme ortamlarında öğrenciler soru sorma, araştırma tasarlama, gerçekleştirme, veri toplama ve sorgulamaya yönelik becerilerini geliştirici faaliyetlerde bulunmalıdır (National Research Council [NRC], 1996). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamları öğrencilere soru sorma, soruları yanıtlarken kanıtları arama ve kullanma, kanıta dayalı açıklama oluşturma, doğrulama ve paylaşma gibi imkanlar sunar (Bybee, 2006). Sunulan tezde yer alan etkinlikler ile öğrencilere bu faaliyetleri gerçekleştirecek imkanlar sunulmuştur.

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nca 2013 yılında hazırlanan, 2017 ve 2018 yıllarında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaklaşımı benimsemiştir (FBÖP, 2013, 2017, 2018). Bu durum öğrenme ortamlarında uygulanabilecek etkinliklerin geliştirilmesine ve çeşitli açılardan değerlendirilmesine daha fazla ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur. Sunulan tez ile sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yeni etkinlikler geliştirilmiş ve beceri ve algı açısından değerlendirilmiştir.

Sunulan tezde ortaokul 5. sınıf öğrencileri ile çalışılmış ve öğrencilerin becerileri üzerine odaklanılmıştır. Alan yazındaki ortaokul düzeyindeki sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına yönelik çalışmalar ele alındığında, özellikle uluslararası düzeyde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri (Çeliksöz, 2012; Duran, 2014; Ergül vd., 2011; İnal, 2013; Kaya ve Yılmaz, 2016; Keçeci, 2014; Köksal ve Berberoğlu, 2014; Şahintepe, 2018; Şimşek ve Kabapınar, 2010; Tekin 2019), sorgulama becerileri/sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları (Çıtak, 2016; Hairida, 2016; Kaplan-Parsa, 2016; Öz, 2015; Varlı, 2018; Wu ve Hsieh, 2006) ve araştırma becerileri (Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau, 2008; Çıtak, 2016) gelişimine ilişkin çalışmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Sunulan tezle alan yazındaki bu boşluğun doldurulacağına inanılmaktadır.

1.4. Problem Cümlesi

Tezin amacından yola çıkarak tezin problem cümlesi "sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi nedir?" şeklinde belirlenmiştir.

1.5. Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri

1.5.1. Alt Problemler

Tezin problem cümlesi ışığında belirlenen alt problemler aşağıda sunulmuştur.

Alt Problem 1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 3. Deney grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 4. Kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 7. Deney grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 8. Kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 11. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt Problem 12. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5.2. Hipotezler

Tezin alt problemleri ışığında problemlerin çözümüne ilişkin aşağıda sunulan hipotezler oluşturulmuştur.

$H_0$1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$2: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$3: Deney grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$4: Kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$5: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$6: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$7: Deney grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$8: Kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$9: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$10: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$11: Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$12: Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Sunulan tezde;

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel uygulamalara yönelik herhangi bir etkileşimde bulunmadığı,
2. Uygulamalar süresince kontrol altına alınamayan değişkenlerin etkisinin tüm öğrencilere denk olarak yansıdığı,
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ölçme araçlarını samimiyetle yanıtladıkları varsayılmıştır.

1.7. Sınırlar

Sunulan tez;

1. 5. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi madde ve değişim ünitesinde yer alan konular ile,

2. 2019-2020 eğitim-öğretim yılında öğrenim 38 beşinci sınıf öğrencisi ile,
3. 23 ders saatinde gerçekleştirilen uygulamalarla,
4. Araştırma becerileri testi, bilimsel süreç değerlendirme testi ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaklaşım: Öğrencilerin hipotez kurma ve bu hipotezleri test etmek üzere deney ve/veya gözlem yaptığı ve yeni nedensel ilişkileri keşfettiği bir öğretimsel yaklaşımdır (Pedaste, Mäeots, Leijen ve Sarapuu, 2012).

Geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı: Öğrencilerin kendilerine sunulan föylerde yer alan deneysel aşamaları takip ederek, beklenen sonuçları doğruladığı kapalı uçlu deneylerin yapıldığı yaklaşımdır (Çepni ve Ayvacı, 2010).

Bilimsel süreç becerileri: Problemlerin çözümü için bilgiye ulaşmak, edinilen bilgileri organize etmek, olgulara ilişkin açıklamalar oluşturmak amacıyla kullanılan becerilerdir (Carin ve Bass, 2001).

Araştırma becerileri: *"İnsanların merakları doğrultusunda soru sorma, hipotez oluşturma, çok yönlü veri toplama, analiz etme, değerlendirme ve bilgiyi yeniden yapılandırma gibi süreçleri bilmesi ve öğrenmeyi anlamlı hale getirmek için bu zihinsel süreçleri uygulamasıdır"* (Alkan-Dilbaz, 2013).

Sorgulayıcı-fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı: *"Öğrencilerin bilgileri ve kavramları nasıl algıladıkları, araştırma ve sorgulama becerilerine yönelik algılarıdır* (Balım ve Taşkoyan, 2007).

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, tezin kuramsal temellerini oluşturan konulara değinilmiş ve sorgulayıcı-araştırmaya yönelik alan yazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvarlar

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin fen okuryazarı olması, temel fen konuları hakkında bilgi sahibi olması, doğayı keşfetmesi, bilimsel araştırma yaklaşımını benimsemesi, karşılaştığı sorunlara çözüm üretmesi ve bu sorunların çözümünde fen bilimlerinin yerini anlaması ve çeşitli becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (FBÖP, 2018). Fen bilimleri dersinin bu amaçlara ulaşmasında laboratuvar uygulamalarının rolü tartışmasız çok büyüktür.

Laboratuvarlar çeşitli bilim dallarında teşhis koymak ya da bir sonuca varmak amacıyla gerçekleştirilen araştırmaların yapıldığı yerler (TDK [Türk Dil Kurumu], 2020) olarak tanımlanmaktadır. Ayas, Akdeniz ve Çepni (1984) ise laboratuvarları kazanılacak kavram ve becerilere yönelik etkinliklerin öğrenciler tarafından bizzat yapıldığı ya da gösteri yoluyla gözlemlendiği, bu yolla somut tecrübeler edinilen ortam olarak tanımlamıştır. Fen laboratuvarları bir problem durumunun çözümlenmesine yönelik faaliyetlerin gerçekleştirildiği ve en üst düzeyde öğrenme gerçekleştirilen ortamlardır (Çepni, Kaya ve Küçük, 2005).

Fen bilimleri dersinde laboratuvarlar çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bayraktar, Erten ve Aydoğdu (2006) laboratuvar kullanım amaçlarını şu şekilde özetlemiştir:

- Sınıf ortamında elde edilen teorik bilgilerin desteklenmesi,
- Öğrencilerin keşif yapmasını sağlamak,
- Öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişmesini sağlamak,
- Sınıfta edilen bilgilerin günlük hayatta kullanılabilirliğini sağlamak,
- Öğrencilerin doğaya ve canlılara karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin derse ilgilerinin artmasını sağlamak,
- Öğrencilerin yaratıcılıklarının artmasını sağlamak,
- Öğrencilerin bilimsel yöntemi öğrenmesini ve kullanmasını sağlamak,
- Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kazanmasını sağlamak,
- Öğrencilerin ezbere bilgi edinmesi yerine uygulama yoluyla öğrenmesini sağlamak,
- Öğrencilerin laboratuvar materyallerini tanımasını ve kullanmasını sağlamak,
- Öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlamaktır.

Hastürk (2018) de fen bilimleri laboratuvarının amaçlarını aşağıdaki şekilde özetlemiştir.

- Bilimsel düşünme becerisi kazandırma,
- Fen okuryazarlığı kazandırma,
- Günlük hayatla ilişkili öğrenmelerin sağlanması,
- Düzenli ve sistematik çalışma alışkanlığı kazandırma,
- Bilimsel süreç ve problem çözme becerisi kazandırma,
- Yaratıcılık ve üst düzey düşünme becerisinin gelişimini sağlama,
- Öğrenilenlerin somutlaşması,
- Takım çalışması ve işbirlikli öğrenme,
- Yaparak yaşayarak öğrenme,
- Aktif katılım.

Laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin bilim yaparak bilgiyi zihninde yapılandırmasını sağlar (Tobin, 1990). Bununla birlikte fen bilimleri dersine ait bilgiler soyut ve komplekstir, bu sebeple somut materyallerin kullanımı ile bilgi edinmeye imkân sunan laboratuvarlar öğrencilerin bu bilgileri edinmesinde önemli bir yere sahiptir (Çepni ve Ayvacı, 2010). Ayrıca laboratuvarlar yorumlama, sorgulama, araştırma gibi üst düzey becerilerin kazanılıp geliştirilebileceği öğrenme ortamlarıdır (Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz, 2013). Laboratuvar etkinlikleri fen bilimleri için önemli bir yere sahiptir ve fen eğitimcileri laboratuvar etkinliklerinin gerçekleştirilmesinin pek çok faydası olduğunu savunmaktadır (Hofstein ve Lunetta 1982, 2002). Laboratuvar etkinliklerinin bazı faydalarını Karataş, Coştu ve Cengiz (2015) aşağıdaki gibi listelemiştir. Laboratuvar etkinlikleri;

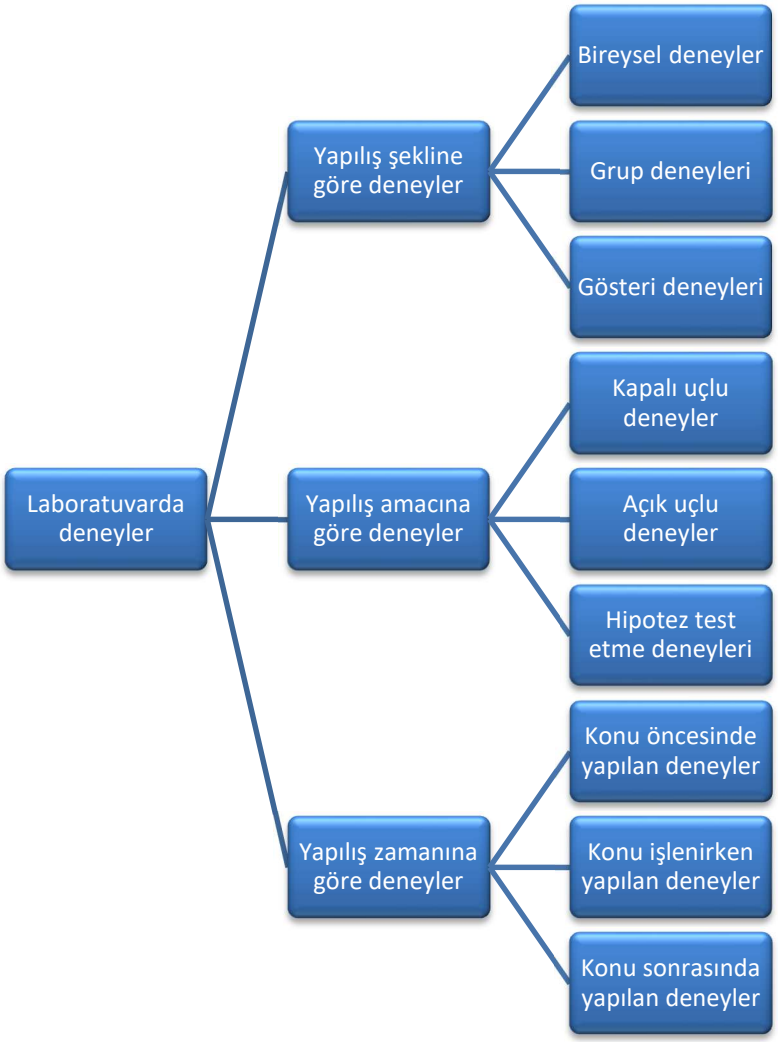
- Soyut ve anlaşılması zor kavramlar içeren konuların anlaşılmasını ve kavram yanılgılarının belirlenerek giderilmesini sağlar.
- Bilimsel araştırmanın ve bilimsel bilginin doğasının anlaşılmasına yardımcı olur.
- Analiz yapma, problem çözme, muhakeme yapma, değerlendirme, kritik düşünme gibi bilişsel becerilerin, araştırma, kendini ifade etme, takım çalışması, iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerinin ve hipotez kurma, problem durumunun belirlenmesi, veri toplama ve sonuca ulaşma gibi bilimsel araştırma yürütmeye yönelik becerilerin gelişmesini sağlar.
- Öğrencilerin hem laboratuvara hem de fen bilimlerine karşı pozitif tutum geliştirmesini sağlar.
- Öğrencilerin bilimsel tutum kazanmasını sağlar.

Laboratuvar etkinliklerinin öğretimsel sürece katkılarını Çepni ve Ayvacı (2010) ise şu şekilde özetlemiştir: Laboratuvarlar;

- Problem çözme kabiliyetini geliştirir.
- Bilimsel yöntemin anlaşılmasını sağlar.
- Teknik becerilerin ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlar.
- Analiz etme ve genelleme yeteneklerini geliştirir.
- Bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceğinin kavranmasını sağlar.
- Bilgilerin sıralı bir düzen içinde sunulmasını sağlar.
- Bilim insanı ve bilimsel araştırmaya karşı olumlu tutum geliştirilmesini sağlar.

- Fen dersine karşı ilgi ve motivasyonun artmasını sağlar.

Yukarıda belirtilen katkılarına bakıldığında fen öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin gerekliliği açıkça ortaya konmuştur. Laboratuvar uygulamalarının özünü ise deneyler oluşturur. Deney bilimsel bir kanunun doğrulanması, bir gerçeğin gösterilmesi ya da çeşitli varsayımların ispatlanması amacıyla yapılan işlemler olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020). Laboratuvarda kullanılan deney türlerinin sınıflandırılması Şekil 2.1.'de gösterilmiştir (Çepni ve Ayvacı, 2010).



Şekil 2.1. Laboratuvarda kullanılan deney türleri (Çepni ve Ayvacı (2010)'a dayalı çizilmiştir.)

Yapılan bu sınıflamaya göre deney türleri üç grupta incelenmektedir (Çepni ve Ayvacı, 2010). *Yapılış şekillerine göre deneyler;* öğrencilerin bireysel olarak gerçekleştirdiği *bireysel deneyler*, grup çalışması şeklinde yaptığı *grup deneyleri* ve öğretmenin yaptığı ve öğrencilerin gözlemlediği *gösteri deneylerinden* oluşmaktadır. *Yapılış amacına göre deneyler* ise deneyin her basamağının öğrenciye sunulduğu ve öğrencilerin bu basamakları izleyerek sonucu doğruladığı *kapalı uçlu deneyler*, yalnızca malzemelerin ve deneyin amacının verildiği, deneyin gerçekleştirilme aşamalarının öğrenciye bırakıldığı *açık uçlu deneyler* ve ortaya atılan bir iddianın test edilmesi için tasarlanan *hipotez test etme deneylerini* içermektedir. Son sınıf olan *yapılış zamanına göre deneyler* ise dersin başında yapılan *konu öncesinde yapılan deneyler*, ders sürecinde uygun zamanda yapılan *konu işlenmesi sürecinde yapılan deneyler* ve konunun pekişmesi amacıyla *konu sonrasında yapılan deneylerden* oluşmaktadır.

Sözü edilen deney türlerinden uygun olanı konunun içeriği ve öğrencinin düzeyine göre öğretmen tarafından seçilmelidir. Bununla birlikte laboratuvar kullanımına yönelik yaklaşımlardan uygun olanın seçilmesi gerekmektedir. Alan yazında bu yaklaşımların sınıflandırılmasında en sık kullanılanı Çepni ve Ayvacı (2010)'nın sınıflamasıdır (Şekil 2.2.)

Deneyleri yürütmede gerekli olan becerileri kazandıran yaklaşımlar; deneyleri gerçekleştirmeye yönelik araç kullanma, düzenek kurma gibi becerileri kazandıran *teknik becerileri geliştirme yaklaşımı* ve öğrencilerin bilimsel süreç becerisi kazanması ve geliştirmesine yönelik *bilimsel süreç becerilerini geliştirme yaklaşımı* olmak üzere iki tanedir. *Laboratuvar etkinliklerini yürütme yaklaşımı* ise derste edinilen teorik bilgilerin laboratuvarda doğrulandığı *tümdengelim yaklaşımı* ve bilgileri öğrencilerin keşfettiği *tümevarım yaklaşımı*dır.



Şekil 2.2. Laboratuvar kullanımına yönelik yaklaşımlar (Çepni ve Ayvacı (2010)'a dayalı çizilmiştir.)

2.2. Fen Bilimlerinde Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımı

2.2.1. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımı Nedir?

Eski zamanlardan günümüze kadar insanlık çevresinde olanı biteni anlamaya çalışmış, çeşitli keşiflerde bulunmuş ve yapılan faaliyetler insanlığın günümüz teknolojisine ulaşmasını sağlamıştır. Doğayı, hayvanları ve kendi türünü anlamaya çalışan insanlar farkına varmadan bir sorgulama sürecine girmişlerdir. Sorgulama insanın doğasının bir parçasıdır. Hayata ilişkin kararlar, uygun seçeneğin seçilmesi gibi günlük hayat faaliyetlerinde bile insan beyni sürekli bir sorgulama sürecindedir (Mutlu,

2019). İnsanı bu sorgulama sürecine yönelten en temel insan özelliği ise merak duygusudur ve insanlar merak duygusuyla pek çok soru sorar (Bayır, 2019).

Sorgulama kavramını iki şekilde ele almak mümkündür. Bunlardan ilki bilimsel yöntem olarak sorgulamadır. Bu bağlamda sorgulamayı bilim insanlarının dünya hakkındaki soruları cevaplamak için kullandıkları süreçler (DeBoer, 2006) şeklinde tanımlamak mümkündür. İkinci olarak sorgulama kavramı öğretimsel yöntem olarak açıklanabilir. Temel bir fen öğretimi stratejisi olan sorgulama, öğrencilerin tecrübeleri ışığında ortaya attıkları çeşitli soruları cevaplamaları amacıyla yapılır (NRC, 1996). Sorgulama süreci ise öğrencilerin hipotez kurma ve bu hipotezleri test etmek üzere deney ve/veya gözlem yaptığı ve yeni nedensel ilişkileri keşfettiği bir süreçtir (Pedaste, Mäeots, Leijen ve Sarapuu, 2012). Sorgulamanın öğrenme ortamlarında kullanıldığı sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile öğrenciler bilim insanlarının geçtiği yollardan geçerek öğrenir. Bu noktada sorgulamanın bilim yapma yoluyla bilimi öğrenme şekli (Bayır, 2019) olduğu söylenebilir. Öğrenciler sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile bilimsel içerik ve prensipleri anlar ve farklı yollarla doğrular (DeBoer, 2006).

Merak duygusunun en yoğun olduğu zamanlar çocukluk dönemleridir. Çocukların merak ve keşfetme duyguları doğuştan gelmekte olup, bu duyguların tetiklenmesini, öğrencilerin düşüncelerinin genişletilmesini ve sorgulamaya sevk edilmesini sağlayacak en uygun öğrenme ortamı ise fen bilimleri dersleridir (Tezel, 2018). Fen bilimleri dersleri keşfetme faaliyetlerinin etkili bir şekilde gerçekleştiği ortamlardır. Bu ortamlarda öğrencilere bilimsel bilginin elde edilme yolunu yansıtacak yollar sunulmalıdır (NRC, 1996). Dolayısıyla fenin araştırmacı doğasına öğrencilerin katılımı sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklerle mümkündür (Bayır, 2019).

Davranışçı yaklaşımın sorgulanması ile 20. yüzyıl itibariyle öğrenciyi öğrenme merkezine alan yaklaşımların gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Özellikle Joseph Schwab'ın milletin ve ülkesinin refahı ve geleceği için ortaya attığı görüşler sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temellerini oluşturmuş ve bu yaklaşım zaman içinde Dünya'da yaygınlaşmıştır (DeBoer, 2006). Ülkemizde ise sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı 2013 yılında fen bilimleri dersi öğretim programında yerini almıştır. Ardından 2017 ve 2018 yılında yapılan güncellemelerde de öğretim programı

sorgulayıcı-araştırma yaklaşımını temel alır şekilde hazırlanmıştır (FBÖP, 2013, 2017, 2018).

2.2.2. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Uygulandığı Öğrenme Ortamları

Fen bilimleri dersinde öğrenme ortamlarının düzeni yapılacak uygulamalar, öğretmen ve öğrenci rolleri sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının doğasına göre düzenlenmektedir. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı ortamlar konunun özelliğine göre laboratuvar, sınıf, atölye ya da okul dışı ortam olarak çeşitlenmektedir (Vural, 2004).

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarının beş temel özelliği vardır (NRC, 2000). Bu özellikler ve öğrenme ortamlarındaki varyasyonları Şekil 2.3.'te sunulmuştur.

Temel Özellik	Varyasyonları			
1.Öğrenci bilimsel sorularla meşgul edilir.	Öğrenci ortaya soru atar.	Öğrenci sorular arasından seçim yapar, yeni sorular ortaya atar.	Öğrenci, öğretmen, materyaller ya da diğer kaynaklardan elde edilen soruları geliştirir ya da açıklığa kavuşturur.	Öğrenci; öğretmen, materyaller ya da diğer kaynaklardan elde edilen sorularla meşgul olur.
2.Öğrenci sorulara cevap vermede kanıtlara öncelik verir.	Öğrenci neyin kanıt oluşturduğunu ve bu kanıtları nasıl toplayacağını belirler.	Öğrenci belli verileri toplamaya yönlendirilir.	Öğrenciye veriler verilir ve bu verileri analiz etmeleri istenir.	Öğrenciye veriler verilir ve bu verileri nasıl analiz edeceği söylenir.
3.Öğrenci kanıtlardan açıklamalar formüle eder.	Öğrenci kanıtları özetledikten sonra açıklamalar formüle eder.	Öğrenciye kanıtlardan açıklamalar formüle etme sürecinde rehberlik edilir.	Öğrenciye açıklamalar formüle etmede kanıtları kullanmanın olası yolları verilir.	Öğrenciye kanıtlar ve açıklamaları formüle etmede kanıtları nasıl kullanacağı verilir.
4.Öğrenci açıklamalar ile bilimsel bilgi arasında bağlantı oluşturur.	Öğrenci bağımsız bir şekilde diğer kaynakları inceler ve açıklamalara bağlantılar oluşturur.	Öğrenci bilimsel bilginin kaynaklarına ve alanlarına yönlendirilir.	Öğrenciye olası bağlantılar verilir.	
5. Öğrenci iletişim kurar ve açıklamaları doğrular.	Öğrenci akla ve mantığa uygun açıklamalarla bağlantılı argüman oluşturur.	Öğrenciye iletişimin gelişmesinde koçluk yapılır.	Öğrenciye net bir iletişim kullanılması için geniş bir yönerge verilir.	Öğrenciye iletişim için işlem basamakları verilir.

Daha çok Daha az ← Öğrencinin kendi yönlendirme miktarı / Öğretmen veya materyalin yönlendirme miktarı → Daha az Daha çok

Şekil 2.3. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarının özellikleri ve varyasyonları (NRC (2000)'e dayalı çizilmiştir.)

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı öğrenme ortamlarında (NRC, 2000) öğrenciler etkin düşünme faaliyetleri ile kendi bilimsel sorularını oluştururlar, bu süreçte bir dizi soru cevaplar ve bu cevaplamada delillere öncelik tanır, delillere bağlı açıklamalarını oluşturur, oluşturdukları açıklamaları bilimsel bilgilerle ilişkilendirir ve diğer arkadaşları ile iletişim kurarak açıklamalarını doğrular.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrenme ortamlarında kullanımının beş temel sebebi vardır (Chippetta ve Adams, 2004):

- Kanunlar, prensipler, teoriler vb.'nin anlaşılması,
- Doğal fenomenlerin anlaşılması ve bu fenomenler hakkında bilgi kazanmayı destekleyen becerilerin geliştirilmesi,
- Dünya hakkındaki ifadelerin doğruluğunu sorgulama ve sorulara cevap bulma eğilimlerinin arttırılması,
- Bilime karşı olumlu tutum geliştirilmesi,
- Bilimin doğasına yönelik anlayış kazandırılması.

Öğrencilere sözü edilen katkıların sağlanmasında öğrenme ortamının düzenlenmesi önem taşımaktadır. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı bir öğrenme ortamı öğrencinin aktif bir biçimde öğrenme sürecine katılabileceği ve sınıf/grup arkadaşları ile en yüksek düzeyde iletişim kurabileceği şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca sıralar grup çalışmasına uygun bir biçimde düzenlenmeli, öğretmen masası sınıf kenarına konumlanmalı, kaynaklar ve öğrenci dosyaları ulaşılabilir ve düzenli olmalı, tüm materyaller ve bilgisayarlar ulaşılabilir olmalıdır (Llewellyn, 2002).

Bu süreçte öğretmene önemli sorumluklar düşmektedir. Öğrencilerin aktif olacağı bir süreç öğretmenin daha pasif olacağı anlamına gelmemektedir. Aksine sorgulayıcı-araştırma yaklaşımını uygulayacak bir öğretmen yeni roller üstlenmektedir (French ve Russell, 2002). Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımını uygulayacak bir öğretmen motive edici, rehberlik eden, araştıran, yönlendiren, işbirlik yapan ve farklı bir bakış açısına sahip bir öğretmen olmalı (Crawford, 2000, DiBiase ve Wagner, 2002); öğrencilerin önceki bilgilerini ve gelişimlerini değerlendirmeli, tartışmalara yön vermeli ve etkili sorular sormalıdır (Llewellyn, 2002).

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı ortamlarda öğretmenler kadar öğrencilerin de görevleri değişmektedir. Bu ortamda öğrenciler (Bayır, 2019):

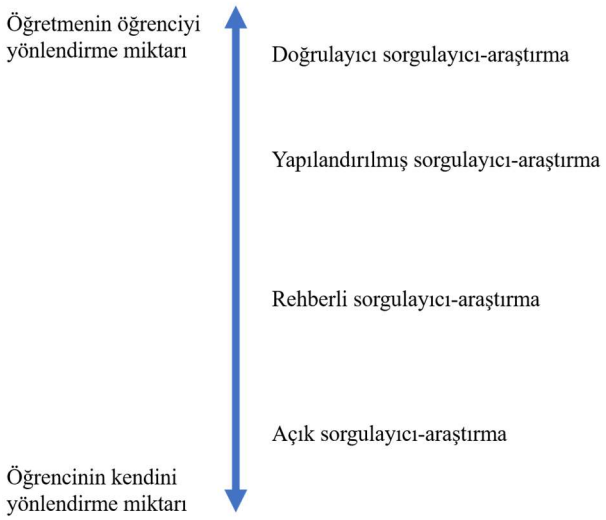
- Gözlem yapar, merakını ortaya koyar ve araştırılabilecek sorular üretir.
- Üretilen soruların cevaplanmasına olanak sunan araştırmalar planlar,
- Gözlemlerinden çıkarım ve genellemeler yapar,
- Sınıf arkadaşları ile işbirlikli çalışmalar yapar,
- Gereksinim duyduğu materyalleri seçer ve kullanır,
- Fikirlerini tablo, grafik, çizim ve raporlarla ifade eder,
- Cevabın öğretmenden gelmesini beklemez,
- Deneyimleri ve araştırmasıyla elde ettiği bilgilerden açıklamalar oluşturur,
- Fikirlerini paylaşır.

Her ne kadar öğretmen ve öğrenci rolleri genel olarak sunulmuş olsa da öğrenme ortamlarında öğretmen ve öğrenci rolleri kullanılacak sorgulama düzeyine göre değişmektedir.

2.2.3. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Düzeyleri

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarında öğretmenin öğrenciyi yönlendirme miktarı ve öğrencinin kendi kendini yönlendirme miktarı sorgulayıcı-araştırmanın çeşitli düzeylere sınıflanmasının önünü açmıştır. Bu sınıflamalardan ilki Schwab (1962) tarafından yapılmıştır. İlerleyen yıllarda bu sınıflama yeniden düzenlenmiş ve yeni düzeyler eklenmiştir (Magnusson, Palincsar ve Templin, 2006). Alan yazında en sık kullanılan sınıflama Colburn (2000) tarafından yapılan "öğrenme halkası, açık, rehberli ve yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma" ve Banchi ve Bell (2008) tarafından yapılan "açık, rehberli, yapılandırılmış ve doğrulayıcı sorgulayıcı-araştırma" şeklinde olan sınıflamadır. Bu bölümde Banchi ve Bell (2008) tarafından yapılan sınıflama temel alınacaktır.

Sorgulayıcı-araştırma, öğretmenin sunduğu materyaller ve bilgiler, öğrencinin kendi ulaştığı bilgiler ve öğretmenin öğrenciyi ve öğrencinin kendini yönlendirmesine dayalı olarak düzeylere ayrılmıştır. Bu düzeylerde öğretmen ve öğrenci yönlendirmesi Şekil 2.4'te özetlenmiştir.



Şekil 2.4. Sorgulayıcı-araştırmanın düzeyleri (Budak-Bayır, 2008)

Banchi ve Bell (2008) tarafından yapılan sınıflamaya göre sorgulayıcı-araştırma dört düzeye ayrılmaktadır. Bu düzeylere ilişkin bilgiler Banchi ve Bell (2008)'den özetlenmiştir.

- Doğrulayıcı sorgulayıcı-araştırma: Öğretmenlerin daha önce öğrettiği bilgileri tekrarlatmak ve pekiştirmek, öğrencilerin araştırma tecrübesi edinmesi ve sorgulama becerilerini geliştirmelerini sağlamak amacıyla kullanabilecekleri bu düzeyde; problem durumu, problemin çözümünde izlenecek yol ve elde edilecek sonuçlar öğretmen tarafından verilir, öğrenci ise verilenleri takip ederek sonuçları doğrular.
- Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma: Öğretmenin yönlendirmesinin azaldığı bu düzeyde, problem durumu ve problem çözümünde izlenecek yol hâlâ öğretmen tarafından verilirken, öğrenci bu yolu izleyerek sonuçlara ulaşır ve topladıkları veriler ve kanıtlara dayalı olarak kendi açıklamalarını oluşturur.
- Rehberli sorgulayıcı-araştırma: Bu düzeyde öğretmen öğrencilere sadece problem durumunu sunarken, öğrenciler bu problemin çözümü için araştırma tasarlarlar ve gerçekleştirirler. Ardından tasarladıkları araştırma ile elde ettikleri veriler doğrultusunda kendi açıklamalarını oluştururlar.

- Açık sorgulayıcı-araştırma: Sorgulayıcı-araştırmanın en üst düzeyidir ve öğrencilerin bilim insanı gibi davranmalarını sağlar. Bu süreçte öğrenciler sorgulamanın tüm basamaklarını kendileri gerçekleştirirler. Yani araştırmak için bir problem durumu belirler, bu problemi çözmek için araştırma tasarlar ve sonuçlarını yorumlarlar.

2.2.4. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımına Dayalı Fen Laboratuvarları

Laboratuvarlar fen bilimleri dersleri için sıklıkla kullanılan öğrenme ortamlarıdır. Bu ortamların uygun öğrenme yaklaşımları ile desteklenmesi, öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkilemektedir. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı fen laboratuvarlarının doğasını yansıtabilecek öğrenme yaklaşımlarından biridir.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel alındığı fen laboratuvarlarında öğrenciler deney yaparak bir problemi çözüme kavuştururlar. Hofstein, Shore ve Kipnis (2004)'e göre sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri iki temel aşamadan ve alt aşamalarından oluşmaktadır. Tezde yer alan etkinlikler de bu aşamalardan uyarlanarak geliştirilmiştir. Buna göre sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri dikkat çekmek amacıyla yapılan kısa bir deney ve deneye ilişkin gözlemlerin yapıldığı ön sorgulama aşaması ile başlamaktadır. Bir sonraki aşama olan sorgulama aşamasında ise araştırılmak üzere sorular sorulur ve bu sorulara dayalı hipotez oluşturulur. Ardından hipotez test edilmek üzere deney önerilir, önerilen deney gerçekleştirilir ve gözlemler yapılır ve gözlemlere dayalı olarak hipotez kabul edilir ya da reddedilir.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının temel alındığı fen laboratuvarları da çeşitli düzeylere ayrılabilir. Buck, Bretz ve Towns (2008) 22 laboratuvar föyü ve yaklaşık 400 deneyi inceledikleri araştırmasında, inceleme sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvarların çeşitli özelliklere sahip olduğunu ve çeşitli düzeylere ayrılabileceğini belirtmişlerdir. Buna göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvarlar, doğrulayıcı (Düzey 0), yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma (Düzey 1/2), rehberli sorgulayıcı-araştırma (Düzey 1), açık sorgulayıcı-araştırma (Düzey 2) ve gerçek/orijinal sorgulayıcı-araştırma (Düzey 3) olmak üzere beş düzeyde ele alınmıştır. Bu düzeyde laboratuvar föylerinde öğrencilere sunulan bilgiler ve hangi düzeyde ne kadarının sunulduğu Çizelge 2.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvarlar ve düzeylerinde sunulan bilgiler/özellikler

	Doğrulayıcı	Yapılandırılmış	Rehberli	Açık	Gerçek
Problem	Sunulur	Sunulur	Sunulur	Sunulur	Sunulmaz
Teorik temeller	Sunulur	Sunulur	Sunulur	Sunulur	Sunulmaz
İşlemler	Sunulur	Sunulur	Sunulur	Sunulmaz	Sunulmaz
Sonuçların analizi	Sunulur	Sunulur	Sunulmaz	Sunulmaz	Sunulmaz
Sonuçların paylaşılması	Sunulur	Sunulmaz	Sunulmaz	Sunulmaz	Sunulmaz
Varılan nihai sonuç	Sunulur	Sunulmaz	Sunulmaz	Sunulmaz	Sunulmaz

2.2.5. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımına Yönelik Alan Yazında Yer Alan Araştırmalar

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına yönelik çalışmalar eğitimin her kademesinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Buna karşın, tezin de çalışma düzeyini oluşturan ortaokul düzeyindeki sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına yönelik çalışmalar ele alındığında, genel olarak başarı, kavramsal anlama gibi değişkenlere odaklanıldığı ve becerilerin gelişimine ilişkin çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarınsa genel olarak ulusal düzeyde olup, uluslararası düzeyde kısıtlı olduğu belirlenmiştir. Bu bölümde tezin düzeyi olan ortaokul düzeyi ve ele alınan beceri türleri olan bilimsel süreç becerileri, araştırma becerileri ve sorgulama becerilerine/sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına odaklanan sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı çalışmaları özetlenmiştir.

2.2.5.1. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisine Yönelik Araştırmalar

Şimşek ve Kabapınar (2010), 5. sınıf madde konusunda gerçekleştirdikleri araştırmalarında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Tek grup ön test son test modeline göre sekiz hafta süresince gerçekleştirilen uygulamalardan önce ve sonra bilimsel süreç becerileri testi uygulanmış ve sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Khan ve Iqbal (2011) sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelediği çalışmasında, deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinlikleri kontrol grubunda geleneksel laboratuvar uygulamaları yapmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin geleneksel laboratuvar etkinliklerine kıyasla daha etkili olduğu ortaya konmuştur.

Ergül vd. (2011) çalışmalarında 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıfa kayıtlı 241 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmalarında, kontrol gruplu ön test son test modelini kullanmıştır. Deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinlikler ile, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı olarak ders yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklerin geleneksel yaklaşıma kıyasla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde daha fazla geliştirdiği belirlenmiştir.

Çeliksöz (2012) karışımlar konusunda çiftli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına ve yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini karşılaştırmıştır. Örneklemde yer alan sınıflardan bir şubeye çiftli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına ve diğer şubeye yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin her iki düzey ile geliştiği ancak aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

İnal (2013) maddenin değişimi ve tanınması konusunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine

etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubuna ayırdığı örnekleminde; deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına bağlı olarak konu işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin mevcut programa kıyasla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde daha etkili olduğu bulunmuştur.

Duran (2014) maddenin tanecikli yapısı konusunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubuna ayırdığı örnekleminde; deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut ders kitabı temel alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Keçeci (2014) 5. ve 6. sınıflarla yürüttüğü çalışmasında her iki sınıf düzeyini deney ve kontrol gruplarına ayırmış ve 4 grup (2 deney, 2 kontrol) ile çalışmıştır. Deney gruplarında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının farklı düzeylerine ait etkinlikler, kontrol gruplarında ise mevcut program kullanılmıştır. Sorgulayıcı-araştırma etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi 5. sınıf, 6. sınıf ve 5 ve 6. sınıf toplam olmak üzere değerlendirilmiş, 6. sınıf ve 5 ve 6. sınıf toplam gruplarında bilimsel süreç becerilerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştiği, 5. sınıf düzeyinde ise bu gelişmenin olmadığı belirlenmiştir.

Köksal ve Berberoğlu (2014) rehberli sorgulayıcı-araştırma düzeyindeki etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubuna ayırdığı örnekleminde; deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı temel alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Çolak (2014) çalışmasında maddenin tanecikli yapısı konusunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Örneklemde yer alan sınıflardan biri deney, diğeri

kontrol grubu olarak atanmış ve deney grubuna 5E çerçevesinde sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı ve kontrol grubuna ise öğretmen kılavuz kitabı takip edilen uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaya ve Yılmaz (2016) açık sorgulayıcı-araştırmanın 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Deney grubunda açık sorgulayıcı-araştırma düzeyinde etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına bağlı olarak konu işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur.

Şahintepe (2018) basınç konusunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubuna ayırdığı örnekleminde; deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu açığa çıkarmıştır.

Tekin (2019) 7. sınıf düzeyinde ışığın soğurulması konusuna ilişkin yürüttüğü çalışmasında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, deney grubunda rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına yönelik hazırlanan öğretim programı, kontrol grubunda halihazırdaki öğretim programına dayalı olarak konu işlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Mutlu (2020) çalışmasında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Bu amaçla araştırma grubunda elektrik devreleri konusuna sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler gerçekleştirmiştir. Her bir etkinlik için öğrenciler yansıtıcı çalışma kâğıdı doldurmuşlardır. Öğrencilerin yansıtıcı çalışma kağıtlarını incelenmesi sonucunda

sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu etki sağladığı belirlenmiştir.

2.2.5.2. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Sorgulama Becerilerine/Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisine Yönelik Araştırmalar

Wu ve Hsieh (2006) 6. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında sorgulama becerilerinin gelişimini incelemişlerdir. 58 altıncı sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleşen çalışmada, öğrenciler bir dizi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklere katılmıştır. Çok sayıda veri kaynağından veri toplanmış ve elde edilen sonuçlar sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulama becerilerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdiğini göstermiştir.

Öz (2015) kuvvet ve hareket konusunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerle desteklenmiş bilim merkezi uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubuna ayırdığı örnekleminde; deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerle desteklenmiş bilim merkezi etkinlikleri, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonuçları sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerle desteklenmiş bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin bazı alt boyutların gelişmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Çıtak (2016) çalışmasında 7. sınıf düzeyinde kuvvet ve hareket konusunda rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımı öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi bakımından kıyaslanmıştır. Çalışmada, deney grubunda rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımına dayalı olarak konu işlenmiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını geliştirmede rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Hairida (2016) sorgulayıcı-araştırmaya dayalı modül geliştirmiş ve bu modülün öğrencilerin sorgulama becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada 6. sınıf öğrencileri

deney ve kontrol grubuna atanmıştır. Deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı modül, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı ders yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları deney grubunun kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek sorgulama becerileri puanına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Kaplan-Parsa (2016) 8. sınıf düzeyinde ses, maddenin halleri ve ısı konularında gerçekleştirdiği çalışmasında işbirlikli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı öğrenme ortamları oluşturmuş ve öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, deney grubunda işbirlikli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Çalışma sonuçları işbirlikli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubunun sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinden elde edilen son test puanlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu fakat aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Varlı (2018) 5. sınıf düzeyinde ışığın ve sesin yayılması konusunda gerçekleştirdiği çalışmasında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin sorgulama becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan rehberli sorgulayıcı-araştırma etkinlikleri ile, kontrol grubunda halihazırdaki öğretim programına dayalı olarak konu işlenmiştir. Çalışma sonuçları sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

2.2.5.3. Sorgulayıcı-Araştırma Yaklaşımının Öğrencilerin Araştırma Becerilerine Etkisine Yönelik Araştırmalar

Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau (2008) 141 dördüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmasında, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı projelerin öğrencilerin araştırma becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma kapsamında uzun süreli olan sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı projelerin aşamaları ve proje kapsamında elde edilen çıktılar kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı projelerin öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Suits (2004) sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin araştırma becerilerine etkisini araştırmıştır. Katılımcıları deney ve kontrol grubuna atamış, deney grubunda sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları, kontrol grubunda ise doğrulayıcı yaklaşımı uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının doğrulayıcı yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Çıtak (2016) çalışmasında 7. sınıf düzeyinde kuvvet ve hareket konusunda rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımı öğrencilerin araştırma becerilerine etkisi bakımından kıyaslamıştır. Çalışmada, deney grubunda rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımına dayalı olarak konu işlenmiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede rehberli sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, sunulan tezin modeli, evren ve örneklemi, bağımlı ve bağımsız değişkenleri, tez kapsamında kullanılan veri toplama araçları, araştırmanın uygulanma süreci ve verilerin çözümlenmesi ele alınmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

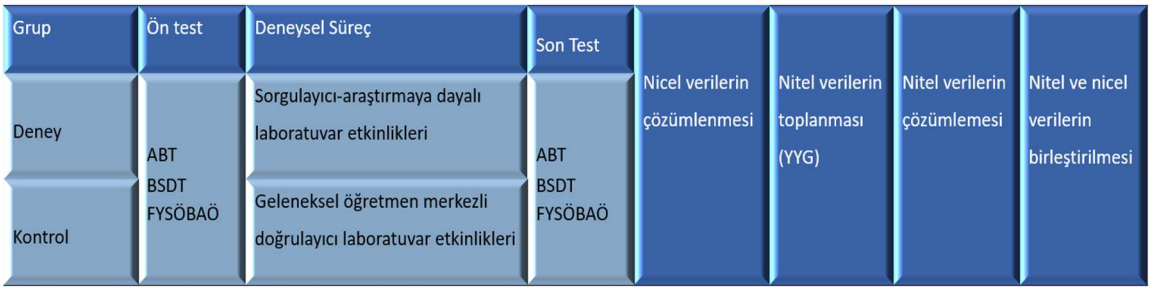
Sunulan tezde karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemleri, araştırma sorularına bağlı olarak nitel ve nicel verileri toplayan, analiz eden, toplanan nitel ve nicel verilerin birini diğerinin içine yerleştirerek ya da birbiri üzerine inşa ederek birleştiren ve bu yolla bir bütün oluşturan araştırmalardır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Karma yöntem araştırmaları ile tek bir veri setinin yetersiz kalabileceği durumlarda daha etkili ve daha kapsamlı yorumlamalar sağlanabilmektedir.

Karma araştırma yöntemleri nitel ve nicel veri setlerinin toplanması ve birleştirilmesi bakımından çeşitli desenlere sahiptir. Sunulan tezde açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Açımlayıcı sıralı desende (Creswell ve Plano Clark, 2011), öncelikle nicel veriler toplanır ve çözümlenir. Bu çözümlemenin yani sonuçların takip edilmesinin ardından nitel veriler toplanır ve çözümlenir. Nitel ölçme aracı/araçlarından elde edilen veriler yardımıyla nicel ölçme aracı/araçlarından elde edilen veriler açıklanır ve yorumlanır. Böylelikle iki veri seti birbiri ile harmanlanarak birleştirilmiş olur. Sunulan tezde kullanılan açımlayıcı sıralı desen Şekil 3.1'de özetlenmiştir.



Şekil 3.1. Tezde kullanılan açımlayıcı sıralı desen (Creswell ve Plano Clark (2011)' tan uyarlanmıştır.)

Tezin nicel verilerinin toplanmasında yarı deneysel desenin kontrol gruplu ön test / son test modeli kullanılmıştır. Bu modelde (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011), örneklemde yer alan şubeler rastgele yollarla deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılır. Uygulamalardan önce her iki grupta da ön test olarak ölçümler alınır. Ardından deney grubunda etkisi test edilecek deneysel uygulama yapılırken, kontrol grubunda kıyaslama yapılacak diğer uygulama gerçekleştirilir. Uygulamaların ardından son test olarak tekrar ölçüm alınır ve sonuçlar yorumlanır.



Şekil 3.2. Araştırmanın modeli

3.2. Evren

Sunulan tezin evreni 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir.

3.3. Örneklem

Sunulan tezde 2019-2020 eğitim-öğretim yılında bir devlet okuluna kayıtlı 38 beşinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Tezin örneklemini oluşturan okul, ülkemizin

kuzey batısında yer alan, orta büyüklükte bir ilin il merkezinde yer almaktadır. Tezin araştırmacısı aynı zamanda okulun Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Tezin örneklemi uygun örnekleme yoluyla seçilmiştir. Uygun örnekleme araştırmacıların yakın ve erişilmesi kolay olan örneklemi seçmesidir (Büyüköztürk vd., 2012). Uygun örnekleme ile araştırma daha hızlı, daha pratik ve daha az maliyetli olarak gerçekleşmektedir ve tanıdık bir örneklem üzerinde çalışılacağı için araştırmacının olası durumlara karşı tedbir almasını kolaylaştırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Örneklem seçiminin ardından resmi izin süreçleri gerçekleştirilmiştir (Ek-1). Ayrıca örneklemi oluşturan öğrencilerin 18 yaşın altında olması sebebiyle öğrenci velilerine sunulmak üzere aydınlatılmış onam hazırlanmıştır (Ek-2). Bu onamda çalışmanın ne amaçla yapılacağı, çalışma kapsamında yapılacak uygulamalar, çalışmanın süresi, çalışmanın uygulayıcısı, veri toplama araçları, verilerin ve kişisel bilgilerin gizliliği, çalışmada gönüllülüğün esas olduğu ve istenilen aşamada çalışmadan ayrılınabileceği gibi konular yer almıştır. Velilerin onamı onaylamasının ardından tezin uygulaması çalışmalarına başlanmıştır.

Çalışmanın örneklemini oluşturan öğrenciler iki farklı şubeye devam etmektedir. Bu şubelerden biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak kura yoluyla belirlenmiştir. Deney grubu on biri kız, onu erkek olmak üzere 21 öğrenciden oluşmakta iken, kontrol grubu altısı kız on biri erkek olmak üzere 17 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler daha önce sorgulayıcı-araştırmaya yönelik herhangi bir çalışmada yer almamışlardır.

Tezin nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere katılacak öğrencilerin seçiminde öğrencilerin nicel veri toplama araçlarından elde ettikleri son test puanları temel alınmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üç ölçme aracından aldıkları son test puanlarının ortalaması alınmış, bu ortalama puanlara göre deney ve kontrol grubunda en yüksek, orta ve en düşük ortalama puana sahip ikişer öğrenci olmak üzere 12 adet öğrenci (altısı deney, altısı kontrol grubu) belirlenmiştir.

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

Sunulan tezin bağımlı ve bağımsız değişkenleri aşağıda sunulmuştur.

3.4.1. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

Sunulan tezin bağımlı değişkenleri:

1. Öğrencilerin araştırma becerileri,
2. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri,
3. Öğrencilerin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları

3.4.2. Araştırmanın Bağımsız Değişkeni

Sunulan tezin bağımsız değişkeni uygulanan öğretimsel işlemlerdir. Buna göre bağımsız değişken deney grubu için sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleridir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Sunulan tezin nicel veri toplama araçlarını araştırma becerileri testi (ABT), bilimsel süreç değerlendirme testi (BSDT) ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği (FYSÖBAÖ), nitel veri toplama aracını ise yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturmaktadır.

3.5.1. Araştırma Becerileri Testi

Öğrencilerin araştırma becerilerinin değişiminin incelenmesi amacıyla deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere öğretimsel işlemler öncesi ve sonrasında Alkan Dilbaz, Özgelen ve Yanpar Yelken (2012) tarafından geliştirilen Araştırma Becerileri Testi (Ek-3) uygulanmıştır. Test 20 çoktan seçmeli maddeden oluşmakta olup, testin güvenilirlik katsayısı KR-20 = 0.76 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada son test için KR-20 katsayısı 0.63 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak bir ölçme aracına ait güvenilirlik katsayısı 0.70 üzeri ise ölçme aracı güvenilir kabul edilmektedir (Özgüven, 1998). Bu tezdeki örneklem sayısı bir ölçme aracı geliştirme çalışmasına nazaran hayli düşük olduğundan 0.70'e yakın bir değer elde edilmiştir.

3.5.2. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin değişimini incelemek amacıyla uygulamalardan önce ve sonra olmak üzere orjinali Kathleen A. Smith ve Paul W. Welliver tarafından geliştirilen ve Başdağ (2006) tarafından Türkçe' ye uyarlanan Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi (Ek-4) kullanılmıştır. Test çoktan seçmeli, dört seçenekli 40 maddeden oluşmakta olup toplam 13 bilimsel süreç becerisini ölçmektedir. KR-20 katsayısının 0.81 olarak hesaplanması ile testin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada son test için KR-20 katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır.

3.5.3. Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Öğrencilerin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının değişimini incelemek amacıyla deney ve kontrol grubuna uygulamalardan önce ve sonra olmak üzere Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilen beşli likert tipi Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (Ek-5) uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada son test için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır.

3.5.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Nicel veri toplama araçlarının uygulanması ile elde edilen sonuçların yorumlanmasında destekleyici veri sunması amacıyla, nicel verilerin analizi sonrasında analiz sonuçlarına dayalı olarak araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmış (Ek-6) ve öğretimsel işlemler sonrasında uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu 9 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Form nicel veri toplama araçlarını temel alır şekilde hazırlanmıştır. Formun hazırlanmasının ardından iki alan uzmanının görüşüne başvurularak dönütler alınmıştır. Ardından bu dönütlere göre formun son hali oluşturulmuştur. Görüşmeler bireysel olarak, yeterli düzeyde ışıklandırılmış, sessiz ve öğrencinin rahat oturabileceği bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler Ek-6'da sunulan form temel alınarak gerçekleştirilmiş ve görüşmenin akışına göre öğrenciyi fikrini söylemeye teşvik edici ek sorular da sorulmuştur.

3.6. Araştırmanın Uygulanması

Sunulan tezde katılımcılar deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmış, 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesi konularına yönelik olmak üzere deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da altı etkinlik yapılmıştır.

3.6.1. Deney Grubunda Yapılan Uygulamalar

Sunulan tezde deney grubunda 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesi konularında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri yapılmıştır. Yapılan etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Etkinliklerin geliştirilme aşamasında ilk olarak güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018) incelenmiş ve ilgili üniteye ilişkin aşağıdaki kazanımlar etkinlik geliştirmek üzere listelenmiştir.

> F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.
> F.5.4.2.1.Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.
> F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
> F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.
> F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.
> F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.

İlgili kazanımlar ışığında hangi konularda etkinlik geliştirilebileceği belirlenmiş ve bu konularda alan yazında, çevrimiçi ortamlarda ve kitaplarda yer alan deneyler araştırılmıştır. Yapılacak deneylerin belirlenmesinin ardından sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinlik aşamaları Hofstein, Shore ve Kipnis (2004)'in çalışmalarında belirttiği ve Bölüm 2'de detaylı açıklanan aşamalardan uyarlanmıştır. Tez kapsamında geliştirilen etkinlikler, hizmet ettiği kazanımlar ve kavramlar Çizelge 3.1.'de sunulmuştur.

Geliştirilen etkinlikler öğrencilerin sınıf düzeyi ve öğretimsel geçmişleri göz önüne alınarak rehberli sorgulama düzeyinde uygulanmıştır. Bu sebeple etkinlikler ön sorgulamaları sağlamak amacıyla bir senaryo ile başlatılmış ve araştırmanın problem cümlesi bu senaryo içerisinde verilmiştir. Öğrencilerden bu senaryoyu okumaları,

içindeki problem durumunu anlamaları istenmiştir. Verilen problem durumunu çözümlemek için öğrencilerin neleri araştırmaları gerektiğini ve hipotezlerini belirlemeleri istenmiştir. Ardından öğrencilerin hipotezlerini test etmeleri için bir deney tasarlamaları söylenmiştir. Öğrenciler deneylerini tasarladıktan sonra bu deneyi yapmışlar ve veri toplamışlardır. Son aşamada toplanan verilere dayalı olarak öğrencilerin sonuçları yorumlamalarına ve kavramlara ulaşmalarına rehberlik edilmiştir.

Çizelge 3.1. Tez kapsamında geliştirilen etkinlikler, hizmet ettiği kazanımlar ve kavramlar

Etkinlik Adı	**Kazanım**	**Kavramlar**
Anneler günü	F.5.4.1.1.	Donma, erime
Soğuk algınlığı		Kaynama, buharlaşma, yoğunlaşma (yoğuşma)
Buz nerede?		Kırağılaşma, süblimleşme
Yumurta makinesi	F.5.4.2.1.	Donma ve erime noktası, kaynama noktası
Elektrikler kesilirse!	F.5.4.3.1. F.5.4.3.2.	Isı, sıcaklık, ısı alışverişi
Paranın gizemi	F.5.4.4.1. F.5.4.4.2.	Genleşme, büzülme

Öğrencilerin etkinlik süresince etkili bir biçimde not almalarını sağlayacak şekilde çalışma kağıtları hazırlanmıştır. Hazırlanan çalışma kağıtları etkinliğin aşamalarını içerir şekilde düzenlenmiştir. Her bir aşamada öğrencilerin not almalarını sağlayacak yeterli boşluk bulunmasına özen gösterilmiştir. Öğrencilerin tablo ve grafik çizmelerine rehber olmak üzere, ilk etkinliklerde boş tablolar ve grafikler sunulmuştur. Ayrıca deneyde kullanılacak materyallerin listesi de çalışma kağıdında sunulmuştur. Geliştirilen etkinliklere ait uygulama planları ve etkinlik çalışma kağıtları iki kimya iki fen eğitimcisi olmak üzere dört alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Dönütler ışığında etkinliklere son hali verilmiştir.

Ön test uygulamalarının ardından deney grubunda etkinlik uygulamalarına başlanmıştır. Bunun için ilk olarak öğrenciler kura yoluyla işbirlikli gruplara ayrılmışlardır. Öğrencilerin grup içindeki yazıcı, malzeme sorumlusu, sözcü gibi

rollerinin belirlenmesinin ardından, öğrencilerin sorgulama tecrübelerinin olmayışı sebebiyle bir oryantasyon etkinliği yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerliği uzman görüşü ile sağlanmış Pınarlı Köyü'nün Yolları adlı etkinlikte çeşitli ortamlarda harekete sürtünme kuvvetinin etkisine yönelik rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı bir laboratuvar etkinliği yapılmıştır. Etkinlikte öğrencilerin sorgulayıcı-araştırma ve aşamaları hakkında bir tecrübe kazanmaları amaçlanmıştır. Oryantasyon etkinliğinin ardından ilk etkinlik ve sonrasında da takip eden etkinlikler yapılmıştır. Tezde uygulanan etkinliklerden ilki olan Anneler Günü'ne ait etkinlik uygulama planı Ek: 7'de, çalışma kâğıdı Ek: 8'de sunulmuştur. Etkinlik süresince öğretmen, etkinlik uygulama planını takip etmekle birlikte, sürece etkili sorularla rehberlik etmiştir. Öğretmen, etkinliğin ve sınıf içi tartışmaların doğasına göre gerekli yerlerde rehberlik etmiş ve sorgulamayı tetikleyici sorular sormuştur. Her bir etkinlik üç ders saatinde tamamlanmış olup, etkinlik uygulamalarının ardından nicel ölçme araçları son test olarak uygulanmıştır. Nicel verilerin çözümlenmesinden sonra puanlarına göre seçilmiş 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Deney grubu uygulamaları veri toplama araçlarının da uygulanması dahil olmak üzere 23 ders saatinde tamamlanmıştır.

3.6.2. Kontrol Grubunda Yapılan Uygulamalar

Tez kapsamında yapılan uygulamalarda, kontrol grubunda 5. sınıf Madde ve Değişim ünitesi konularında geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapılan uygulamalar iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak geleneksel öğretmen merkezli yaklaşım temel alınarak konu anlatımı yapılmıştır. Konu anlatımı süresince soru-cevap, beyin fırtınası ve anlatım gibi tekniklerden faydalanılmıştır. Konu anlatımını takiben ilgili konu başlığına yönelik laboratuvar etkinliği yapılmıştır. Laboratuvar etkinlikleri geleneksel doğrulayıcı yaklaşımı temel alarak hazırlanmıştır. Bu amaçla öğrenci çalışma kağıtları oluşturulmuş ve bu çalışma kağıtlarında kullanılacak araç gereçler deneyin amacı, deneyin adı ve deneyin yapılış basamakları gibi bilgiler yer almıştır. Öğrencilerden ilgili yönergeyi takip ederek deneyi gerçekleştirmeleri istenmiştir. İlgili deneyin tamamlanmasının ardından yeni konuya geçilmiş ve konu anlatımını takiben konuya yönelik deney yapılmıştır. Deneyler için kura yoluyla işbirlikli öğrenci grupları oluşturulmuş, grup

üyelerinin yazıcı, sözcü ve malzeme sorumlusu gibi rolleri belirlenmiş ve uygulama kapsamındaki tüm deneyler bu gruplarla gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda yapılan laboratuvar etkinlikleri ve Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda (2018) yer alan hizmet ettiği kazanımlar Çizelge 3.2.'de sunulmuştur. Etkinliklere öğrenilmesine yönelik olduğu kavramların ismi verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kontrol grubunda yapılan laboratuvar etkinlikleri, hizmet ettiği kazanımlar ve kavramlar

Etkinlik Adı	**Kazanım**
Donma, erime	F.5.4.1.1.
Kaynama, buharlaşma, yoğunlaşma (yoğuşma)	
Kırağılaşma, süblimleşme	
Donma ve erime noktası, kaynama noktası	F.5.4.2.1.
Isı, sıcaklık, ısı alışverişi	F.5.4.3.1. F.5.4.3.2.
Genleşme, büzülme	F.5.4.4.1. F.5.4.4.2.

Kontrol grubunda yapılan uygulamalara ilişkin örnek ders planı (Ek: 9) ve çalışma kâğıdı (Ek: 10) eklerde sunulmuştur. Uygulamalardan önce ve sonra nicel ölçme araçları uygulanmış ve analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 6 öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Kontrol grubu uygulamaları veri toplama araçlarının da uygulanması dahil olmak üzere deney grubunda olduğu gibi 23 ders saatinde tamamlanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Sunulan tez kapsamında nicel verilerin kaynağını araştırma becerileri testi (ABT), bilimsel süreç değerlendirme testi (BSDT) ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği (FYSÖBAÖ) oluştururken, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır.

Çoktan seçmeli olan araştırma becerileri testi ve bilimsel süreç değerlendirme testinin değerlendirilmesinde doğru cevaplanmış sorulara 1 puan, yanlış cevaplanmış, boş bırakılmış ya da birden fazla seçenek işaretlenmiş sorulara ise 0 puan verilmiştir. Bu yolla her bir öğrenci için ön ve son testten alınan toplam puan hesaplanmış ve kıyaslanmıştır.

Beşli likert tipi olan ve tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum ifadelerinden oluşan fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinde sözü edilen ifadeler olumlu maddelerde 5, 4, 3, 2 ve 1; olumsuz maddelerde ise tersi şeklinde puanlanmıştır. Böylelikle ölçekten elde edilen toplam puan her bir öğrenci için hesaplanmış ve kıyaslamada kullanılmıştır.

Nicel verilerin kıyaslanmasında parametrik olmayan istatistik tekniklerden faydalanılmıştır. Sunulan tezde deney grubu 21, kontrol grubu ise 17 kişiden oluşmuştur. Alan yazında parametrik varsayımların karşılanması için yeterli örneklem büyüklüğü, örneklemde yer alan alt grupların 30 ve üzeri olması şeklinde ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Pallant, 2015). Örneklem sayısının yeterli büyüklükte olmayışı sebebiyle verilerin kıyaslanmasında parametrik olmayan analiz yöntemlerinden Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testlerinden faydalanılmıştır.

Mann Whitney U testi iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların kıyaslanmasına olanak sağlar (Büyüköztürk, 2012). Bu sebeple iki ilişkisiz örneklem olan deney ve kontrol gruplarının ön ve son test puanlarının kıyaslanmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ise ilişkili iki ölçümün kıyaslanmasını sağlamaktadır (Büyüköztürk, 2012). Tez kapsamında grupların ilişkili ölçümleri olan ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığının değerlendirilmesinde Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Grupların bilimsel süreç değerlendirme testinden elde ettikleri ön test puanları kıyaslandığında aralarında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bilimsel süreç değerlendirme testinde yukarıda belirtilen testlere ek olarak ANCOVA testi yapılmıştır. ANCOVA etkisi incelenen değişken dışında bağımlı değişkenle ilişkisi olan diğer değişkenlerin kontrol altına alınmasını sağlar (Büyüköztürk, 2012). Grupların ön test puanlarının arasındaki fark, son test puanlarının kıyaslanmasında etkili

olacağından ön test puanlarının kontrol altına alınması gerekmiştir. Bu sebeple ANCOVA kullanılarak, ön test puanları kovaryant olarak atanmış ve grupların son test puanları bu yolla kıyaslanmıştır.

Tezin nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi verilerin kodlanması, temaların oluşturulması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Görüşme esnasında öğrencilerin ifadeleri araştırmacı tarafından not alınmıştır. İfadelerin analizi için ilk olarak öğrenci ifadeleri soru bazında anonim olarak listelenmiş ve atanabilecek kodlar belirlenerek ve kodlara ait frekanslar hesaplanmıştır. Daha sonra ilişkili kodlar bir araya getirilmiş ve aynı temaların altında toplanmıştır. Kodların ve temaların belirlenmesinde iki kodlayıcı ayrı ayrı çalışmış, ardından bulgular bir araya getirilerek alınan ortak kararlar doğrultusunda tema ve kodlara son hali verilmiştir. Bu işlemin ardından veriler kodlar ve temalar ışığında düzenlenmiş ve yorumlanabilir biçimde tablolaştırılmıştır. Son aşamada ise veriler yorumlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde tezin alt problemlerini çözümlemek amacıyla gerçekleştirilen istatistik analizler sonucu ulaşılan bulgular sunulmuştur.

4.1. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Araştırma Becerileri Üzerine Etkisi

Deney ve kontrol gruplarının Araştırma Becerileri Testinden (ABT) elde edilen puanlara ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. ABT' ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Grup	Test	$\bar{X}$	SS	En düşük puan	En yüksek puan
Deney	Ön test	7.9524	2.72903	4.00	13.00
	Son test	9.3810	2.67350	5.00	15.00
Kontrol	Ön test	6.5294	2.67202	3.00	13.00
	Son test	7.1765	3.71206	1.00	15.00

Tanımlayıcı istatistik verilerine göre, grupların ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla deney grubu için 7.9524 ve 9.3810 iken kontrol grubu için 6.5294 ve 7.1765 olarak tespit edilmiştir.

Alt problem 1'i çözümlemek ve $H_0$1 hipotezini test etmek amacıyla grupların ön test puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. ABT ön test Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	21	22.31	468.50	119.500	0.081
Kontrol	17	16.03	272.50		

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre grupların ön test (U=119.500, p>0.05) puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve *$H_0$1* hipotezi kabul edilmiştir.

Alt problem 2'yi çözümlemek ve $H_0$2 hipotezini test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının son test puanları Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. ABT son test Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	21	22.86	480.00	108.000	0.037*
Kontrol	17	15.35	261.00		

*p<0.05

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre grupların son test (U=108.000, p<0.05) puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve *$H_0$2* hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 3'ü çözümlemek ve $H_0$3 hipotezini test etmek amacıyla deney grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Deney grubu ABT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	5	6.90	34.50	-2.451	0.014*
Pozitif Sıralar	14	11.11	155.50		
Eşit	2				

*p<0.05

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre Deney grubunun (z=-2.451, p<0.05) ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve $H_0$3 hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 4'ü çözümlemek ve $H_0$4 hipotezini test etmek amacıyla kontrol grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Kontrol grubu ABT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	7	8.71	61.00	-0.738	0.460
Pozitif Sıralar	10	9.20	92.00		
Eşit	0				

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre Kontrol grubunun (z=-0.738, p>0.05) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve *$H_0$4* hipotezi kabul edilmiştir.

4.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Üzerine Etkisi

Deney ve kontrol gruplarının Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinden (FYSÖBAÖ) elde edilen puanlarına ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. FYSÖBAÖ'ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Grup	Test	$\bar{X}$	SS	En düşük puan	En yüksek puan
Deney	Ön test	88.4762	10.2158	69.00	106.00
	Son test	95.3333	9.8759	80.00	110.00
Kontrol	Ön test	84.7647	11.3111	64.00	103.00
	Son test	85.0588	11.1101	67.00	101.00

Tanımlayıcı istatistik verilerine göre, grupların ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla deney grubu için 88.4762 ve 95.3333 iken kontrol grubu için 84.7647 ve 85.0588 olarak tespit edilmiştir.

Alt problem 5'i çözümlemek ve $H_0 5$ hipotezini test etmek amacıyla grupların ön test puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. FYSÖBAÖ ön test Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	21	21.36	448.50	139.500	0.252
Kontrol	17	17.21	292.50		

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre grupların ön test ($U=139.500$, $p>0.05$) puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olup, *$H_0 5$* hipotezi kabul edilmiştir.

Alt problem 6'yı çözümlemek ve $H_0 6$ hipotezini test etmek amacıyla grupların son test puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. FYSÖBAÖ son test Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	21	23.64	496.50	91.500	0.011*
Kontrol	17	14.38	244.50		

*$p<0.05$

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre grupların son test (U=91.500, p<0.05) puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve *$H_0 6$* hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 7'yi çözümlemek ve $H_0 7$ hipotezini test etmek amacıyla deney grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Deney grubu FYSÖBAÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	3	5.17	15.50	-3.203	0.001*
Pozitif Sıralar	16	10.91	174.50		
Eşit	2				

*p<0.05

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre Deney grubu (z= -3.203, p<0.05) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve *$H_0 7$* hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 8'i çözümlemek ve $H_0 8$ hipotezini test etmek amacıyla kontrol grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Kontrol grubu FYSÖBAÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	9	5.67	51.00	-0.095	0.925
Pozitif Sıralar	5	10.80	54.00		
Eşit	3				

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre Kontrol grubu (z=-0.925, p>0.05) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve *$H_0 8$* hipotezi reddedilmiştir.

4.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi

Deney ve kontrol gruplarının Bilimsel süreç değerlendirme testinden (BSDT) elde edilen puanlara ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4.11'de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. BSDT 'ne ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

Grup	Test	$\bar{X}$	SS	En düşük puan	En yüksek puan
Deney	Ön test	26.7143	6.30986	13.00	36.00
	Son test	27.7143	5.68457	15.00	36.00
Kontrol	Ön test	21.2941	6.87172	7.00	33.00
	Son test	21.0000	7.78621	10.00	38.00

Tanımlayıcı istatistik verilerine göre, grupların ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla deney grubu için 26.7143 ve 27.7143 iken kontrol grubu için 21.2941 ve 21.0000 olarak tespit edilmiştir.

Alt problem 9'u çözümlemek ve $H_0 9$ hipotezini test etmek amacıyla grupların ön test puanları puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. BSDT ön test Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	21	23.36	490.50	97.500	0.017*
Kontrol	17	14.74	250.50		

*$p<0.05$

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre grupların ön test ($U=97.500$, $p<0.05$) puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve *$H_0 9$* hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 9'a ilişkin veriler incelendiğinde grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu nedenle grupların son test puanları kıyaslanırken ön test puanları kovaryant olarak atanmış ve ANCOVA ile analiz edilmiştir.

İlk olarak ANCOVA'nın varsayımları test edilmiştir. Bunun için gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda grupların son test puanları üzerinde grup x ön test ortak etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı [$F(1, 34)=0.119$, $p>0.05$] bulunmuştur. Buna dayalı olarak gruplar arasındaki hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu tespit edilmiştir.

İkinci olarak grup varyanslarının homojenliğini incelemek için Levene homojenlik testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçları ($F=1.322$, $p>,05$) grup varyanslarının homojenlik varsayımını karşıladığını göstermiştir.

Verilerin ANCOVA testi varsayımlarını karşıladığının tespit edilmesi sonucunda, grupların son test puanlarının kıyaslanması için ANCOVA testi yapılmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Düzeltilmiş BSDT testi puanlarının gruba göre dağılımı

Varyans Kaynağı	Karelerin Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelerin Ortalaması	F	p
Ön test	839.361	1	839.361	37.813	0.000
Grup	59.359	1	59.359	2.674	0.111
Hata	776.925	35	22.198		
Toplam (düzeltilmiş)	2039.816	37			

ANCOVA testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testlerine göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüş [F(1, 35)= 2.674, p>0.05] ve *$H_0 10$* hipotezi kabul edilmiştir.

Alt problem 11'i çözümlemek ve $H_0 11$ hipotezini test etmek amacıyla deney grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Deney grubu BSDT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	10	8.60	86.00	-1.028	0.304
Pozitif Sıralar	11	13.18	145.00		
Eşit	0				

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre Deney grubu (z=-1.028, p>0.05) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve *$H_0 11$* hipotezi reddedilmiştir.

Alt problem 12'yi çözümlemek ve $H_0 12$ hipotezini test etmek amacıyla kontrol grubunun ön test-son test puanlarının kıyaslanmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Kontrol grubu BSDT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	9	8.33	75.00	-0.363	0.717
Pozitif Sıralar	7	8.71	61.00		
Eşit	1				

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre kontrol grubu (z=-0.363, p>0.05) ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.4. Öğrencilerin Uygulamalar Hakkındaki Görüşleri

Nicel verilerin desteklenmesi amacıyla deney ve kontrol grubunda yer alan on iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.16'da sunulmuştur.

Yapılan içerik analizi sonuçlarına göre görüşme yapılan tüm öğrenciler uygulamaların kendilerine katkı sağladığını düşünmektedir. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler uygulamaların en çok daha iyi anlama ve ilgilerini arttırma konusunda katkı sağladığını belirtmişlerdir. Örneğin kontrol grubunda bir öğrenci "*Etkinliklerle derse ilgim arttı"* şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrencilerin uygulamalarda yaptığı araştırmalar değerlendirildiğinde, hepsinin eve gidince gözlem yaptığı, araştırma kaynağı olarak en yüksek frekansta gözlem yapmanın bulunduğu, onu internet ve kitabın izlediği görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrenciler bu konuyu şu şekilde ifade etmiştir: *"Yaptığım deneyi evde tekrar ederek doğruluğundan emin oldum", "Kitaplarımdan konuyu araştırdım. Ayrıca deney esnasında da araştırmalar yaptım", "Yaptığımız deneyler dışında evde internetten araştırma yaptım. Ayrıca yaptığımız deneyi evde de denedim".* Kontrol grubundan bir öğrenci ise *"Eve gittiğimde annem su kaynatırken evde ben de gözlem yaptım"* şeklinde belirtmiştir.

Öğrencilerin uygulamalarda en zorlandığı kısımlar incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin en çok deney yaparken zorlandığı ve bunun sebebi olarak deney yaparken doğru yapamadığı gözlem ya da doğru kaydedemediği veri seti olduğu görülmüştür. Deney grubundan bir öğrenci *"Karar vermekte zorlandığım için verileri yerine koyarken şaşırdım, sıcaklık ve zaman değerlerini karıştırdım"* şeklinde ifade etmiştir. Deney grubu en çok hipotez kurma ve deney tasarlamada zorlanmış ve bunun sebebi olarak daha önce böyle bir uygulamada yer almayışlarını göstermişlerdir. Bir öğrenci bu durumu *"Daha önce böyle bir uygulamada yer almamıştım. Bu yüzden hipotez kurma, deney tasarlama gibi aşamalarda zorlandım"* şeklinde söze dökmüştür.

Çizelge 4.16. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları

Tema	Kod	KONTROL			DENEY		
		Y (f)	O (f)	D (f)	Y (f)	O (f)	D (f)
Uygulamaların katkı sağlayıp/sağlamaması	Katkı sağladı	2	2	2	2	2	2
Uygulamaların sağladığı katkılar	Daha iyi anlama	2	1	1	2	1	2
	Derse ilgi artışı	1	1	1	1	1	
	Gözlem yapma becerisi artışı				2		
Gruba katkı	Katkı sağladım	2	2	2	2	2	2
Grup çalışmalarında yapılan araştırmalar	Evde gözlem yapma	1	1	1	1	1	1
	Kavramları araştırma				1	1	
	Arkadaşlarına sorma	1					1
Araştırmada faydalanılan kaynaklar	Gözlem	1	1	1	1	1	1
	Kitap				1		
	İnternet				1	1	1
Uygulamalarda en zorlanılan kısım	Deney tasarlama					1	1
	Sonuçlara bağlı karar verme		1				1
	Tablo-grafik çizme	1					1
	Deney yapma	1	1	1			
	Hipotez kurma				1	1	
	Veri toplama-kaydetme			1	1		
Zorlanma sebebi	Yanlış not alma		1				
	Yeterince gözlem yapamama	1		1			
	Fikir alış-verişinde gürültü olması		1		1		
	Verileri eşleştirirken karıştırma	1		1		1	1
	Daha önce böyle bir uygulamada bulunmama				1	1	1
	Karar verme						1

Okunan ya da duyulan şeylerinin doğruluğu	Doğru değildir	2	2	2	2	2	2
Okunan ya da duyulan her şeyin doğru kabul edilmeyişinin sebebi	Doğru olmama ihtimali	1	1	1		2	1
	Yeterince araştırılmamış olma		1		1		1
	Bilim insanları gibi düşünme				1		
Uygulamalar süresince yapılan araştırmalarda elde edilen bilginin doğruluğuna emin olmak için yapılan işler	Ölçüm yapılırken kontrol etme	1					
	Deney yapma	1	1	1	1	1	1
	Arkadaşıma sorma			1			
	Öğretmenime danışma			1	1		
	İnternetten araştırma				1		
	Sorarak ortak fikre ulaşma					1	
	Deneyi tekrar etme						1
Uygulamalara yönelik öneriler	Daha aktif olacak arkadaşlarla çalışma isteği	1	1				
	Daha fazla malzeme kullanma	1			1	1	1
	Bireysel deney yapma		1	1		1	1
	Daha kompleks deneyler	1		1	1		

* Y: Yüksek, O: Orta, D: Düşük, f: Frekans

Yine görüşmeler sonucunda tüm öğrencilerin öğrendikleri bilgileri doğrudan doğru kabul etmediği görülmüştür. Deney grubundan bir öğrenci *"Bazen yalan haberler ve yalan bilgilendirmeler yapılabiliyor"* derken, kontrol grubundaki bir öğrenci *"Kişi kendisi de yanlış biliyorsa duyduğumuz her şey doğru olmayabilir"* demiştir. Bilginin doğruluğunun kesinleştirilmesi içinse her bir öğrenci deney yapmayı önermiştir.

Son olarak öğrenciler, uygulamalara yönelik olarak daha fazla malzeme kullanmayı, daha kompleks deneyler yapmayı ve bireysel çalışmaya olanak sağlayacak deneyler yapılmasını önermişlerdir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde tezin verilerinden yola çıkılarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlara dayalı öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Sunulan tezde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 5. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında bulunan "Madde ve Değişim" ünitesi altında yer alan konulara ilişkin altı adet sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliği geliştirilmiştir. Tezin örneklemini oluşturan ve iki farklı şubeye kayıtlı 38 öğrenci rastgele yollarla bir şube deney, diğer şube ise kontrol grubu olmak üzere gruplara atanmıştır. Deney grubunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin açımlayıcı sıralı desenin kullanıldığı bu araştırmada, öncelikle kontrol gruplu ön test-son test modeli kullanılarak nicel veriler toplanmış ve nicel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiş; nicel analiz sonuçlarına göre nitel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Bulgular kısmında sunulan nitel veriler, bu bölümde nicel verilerin destekleyicisi ve açıklayıcısı olarak tartışılmıştır.

5.1.1. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Araştırma Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin araştırma becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla Araştırma Becerileri Testi uygulamalardan önce ve sonra uygulanmıştır. Mann Whitney U testinden elde edilen bulgulara göre, grupların ön test puanları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken ($U=119.500$, $p>0.05$), son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı ($U=108.000$, $p<0.05$) ve bu farkın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı, öğrencilerin çeşitli süreçlerden geçerek doğal olayları anlamalarına yardımcı olan bir yaklaşımdır (Chen ve Chen, 2012). Öğrenciler bahsedilen süreçlerden geçerken yalnızca içerik bilgisi kazanmakla kalmayıp çeşitli becerilerini de geliştirir. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile öğrenciler bilimsel sorgulama süreçlerini anlayabileceği ve araştırma becerilerini geliştirebileceği fırsatlara sahip olur (Prawat ve Floden, 1994). Sunulan araştırmada da sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri etkili araştırmalar yürütme fırsatına sahip olmuş, bu durum da deney grubu öğrencilerinin araştırma becerilerinin geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerini gerçekleştiren kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha fazla gelişmesine olanak sunmuştur.

Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuşken ($z=-2.451$, $p<0.05$), kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($z=-0.738$, $p>0.05$) belirlenmiştir. Bu bulgular sorgulayıcı-araştırmanın doğası ile uyum sağlamaktadır. Sorgulayıcı öğrenme ortamlarında öğrenciler bilimsel bilgiye ulaşma yollarını öğrenir (NRC, 1996) ve problem durumlarına yanıt aramak için kanıtlar arar (Bybee, 2006). Öğrenciler bilimsel bilgiye ve aradığı kanıtlara ulaşmak için etkili bir araştırma sürecine girer. Bu durum da araştırma becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen laboratuvarında öğretmen ve öğrenci rolleri değişmektedir (Rogers ve Abell, 2007). Öğrenciler bir problem durumuna yönelik kendi çözüm yollarını üretir, deney yaparak veri toplar ve verilere dayalı bağımsız kararlar alır. Bununla birlikte sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında bilimsel

verileri sadece öğretmenler ve ders kitaplarından öğrenmez ve bir dizi araştırma sürecini içeren etkinliklere katılır (Wu ve Hsieh, 2006). Sunulan tezde deney grubundaki öğrencilere etkinlikler boyunca etkili araştırmalar yürütmüştür. Bu amaçla kaynak kitaplar, tablet ve akıllı tahta gibi araştırma yapabilecekleri çeşitli materyaller öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Ayrıca öğrenciler araştırmalarında etkinlikte yer alan deneyden de faydalanmıştır. Kaynakların var olduğu öğrencilere belirtilmiş ancak hangisini nasıl kullanacakları konusunda doğrudan bir yönlendirme yapılmamış, öğrencinin kararına bırakılmıştır. Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarında öğretmenler öğrencilere doğru cevapları ve araştırma yaparken kullanılacak adımları doğrudan vermez ancak gerekli ipuçları sunarak rehberlik eder ve öğrencilerin tartışmalar yoluyla doğru yönlendirmelere ulaşmaları beklenir (Köksal ve Berberoğlu, 2014). Sunulan tezde de özellikle problem durumunun çözümüne yönelik deney tasarlarken araştırma yapmaya ihtiyaç duyan öğrenciler, bu materyalleri kullanarak araştırma yapmaya teşvik edilmiş, bulgularını öğretmen rehberliğinde tartışmaları sağlanmıştır.

Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarının aksine geleneksel yaklaşımın uygulandığı ortamlarda öğretmen, öğrencinin neyi öğreneceğini belirleyen bir otorite rolündedir (Chung, 2004). Bu ortamlarda öğretmen bilginin aktarıcısıdır ve öğrencilerin öğreneceklerini aktarmakla kalmaz, yönlendirmelerde bulunur. Öğrenciler öğretmenin çizdiği yolda yine öğretmenin belirlediği adımları takip ederek bilgiyi öğrenir. Geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflarda öğretmen öğrencinin öğrenmelerini kontrol eden, yönlendiren ve öğrenileceklere karar veren bir roldedir (Barakatas, 2005). Sunulan tezde de bu rollerle paralel olarak geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunda ise öğrenciler ilk olarak konuyu öğretmenden dinlemiş, ardından da öğretmen tarafından hazırlanan föydeki doğrulayıcı laboratuvar etkinliğini yapmışlardır. Kontrol grubunda da öğrencilerin araştırma yapma isteğini sınırlamamak adına deney grubundaki gibi araştırma yapmalarına imkân sunacak kaynak kitaplar, tablet ve akıllı tahta gibi materyaller bulundurulmuştur. Ancak föyde deneyin adı, amacı, malzemeleri, yapılışı gibi bilgiler hazır sunulduğundan ve deney öncesinde konuya ait bilgileri öğretmenden dinlediklerinden, kontrol grubundaki öğrenciler etkinlikler esnasında bir araştırma yapmaya ihtiyaç duymamışlardır. Yapılan bu uygulamalar da araştırmanın sonuçlarına yansımış ve elde edilen veriler sorgulayıcı-

araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına bakıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin daha fazla araştırma faaliyetinde bulunduğu (gözlem yapma, kavram araştırma, internet ve kitap kullanımı) ve bu durumun kendilerine katkı sağladığını belirttikleri görülmektedir. Tüm bu veriler, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma becerilerine olumlu etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Alan yazın incelendiğinde, yapılan çalışmalar sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaklaşımın öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmede etkili olduğunu vurgulamaktadır (Chu, Chow, Tse ve Kuhlthau, 2008; Çıtak, 2016, Suits, 2004) ve bu çalışmaların sonuçları tezin bulguları ile uyumludur.

5.1.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısına Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla uygulamalardan önce ve sonra olmak üzere Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği uygulanmıştır. Mann Whitney U testinden elde edilen bulgulara göre, grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($U=139.500$, $p>0.05$), son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ($U=91.500$, $p<0.05$) tespit edilmiştir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrenciler akıl yürütme ve sorgulama stratejilerini kullanır (Tezel, 2018), etkili sorularla etkin bir sorgulama sürecine girerler, bu sorgulama sürecinde kanıtlardan yararlanarak kendi açıklamalarını oluştururlar (NRC, 2000). Sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı etkinlikler de öğrencileri sorgulama konusunda desteklemektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin sorgulamayı etkili bir şekilde yürütmeleri için gerekli becerileri kullanmalarını sağlar (NRC, 2000). Sorgulayıcı beceriler de bu becerilerden biridir ve çeşitli açıklamalar oluşturmak, bu açıklamaları kanıt ve argümanlarla desteklemek ve bilimsel iletişim araçları yoluyla savunmak gibi öğrencilerin öğrenme ortamlarında izlediği adımları tanımlamaktadır (Özdemir ve Işık,

2015). Bu adımlar sorgulayıcı öğrenme ortamlarının temel özelliklerindendir (NRC, 2000) ve bu durum sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerini gerçekleştiren deney grubu öğrencilerinin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar etkinliklerini gerçekleştiren kontrol grubu öğrencilerininkine kıyasla daha fazla gelişmesinde etkili olmuştur.

Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş ($z=-3.203$, $p<0.05$), ancak kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($z=-0.925$, $p>0.05$) tespit edilmiştir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamında çalışan öğrenciler bu faaliyetleri gerçekleştirmek için etkili sorgulamalar yaparlar. Böylelikle sorgulamalarla meşgul olan bu öğrenciler bir dizi becerilerini geliştirirler (Windschitl, 2000). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında yürütülen sorgulamaların her aşaması öğrencilerin sorgulayıcı becerilerini geliştirmede çeşitli fırsatlar sunar (Wu ve Hsieh, 2006). Sunulan tezin sonuçları da sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerine katılan ve bu fırsatlardan faydalanan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının geliştiğini göstermektedir.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında öğretmenler sorgulama sürecini kolaylaştırmada çeşitli rollerde bulunur ve rehberlik bu rollerden biridir (Crawford, 2000). Tez kapsamında geliştirilen ve uygulanan etkinliklerde de öğretmen öğrencilerin etkili sorgulamalar gerçekleştirmesine rehberlik etmiştir. Bu amaçla hazırlanan etkinlik çalışma kağıtları ile öğrencilerin sistemli sorgulamalar yapması sağlanmıştır. Günlük hayatta yer alan bir problem durumunu çözümlemek amacıyla öğrencilerin sorgulama sürecine girmesini sağlayan etkinlik çalışma kağıtları öğrencilerin sorgulamanın tüm basamaklarından geçmelerini sağlamıştır. Ayrıca öğretmen süreçte sorduğu açık uçlu rehber sorularla öğrencileri sorgulamaya teşvik etmiştir. Bununla birlikte sorgulama sürecinde öğrencilere öğrenmeleri için daha fazla sorumluluk verilmesi gerekmektedir (Mayer, 2004). Sunulan tezde de deney grubundaki öğrencilere başlangıçta yapılan rehberlik miktarında zamanla öğrencilere hissettirilmeden azaltılmaya gidilmiştir. Öğrenciler de sorgulama konusunda deneyimleri arttıkça süreçte daha fazla sorumluluk almıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları da ölçekten elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna kıyasla bilgilerin doğruluğunu sorgularken daha fazla işlem (öğretmene/arkadaşa sorma, araştırma, deneyi tekrarlama, deney yapma) yaptığı, bilgileri doğru kabul etmeden önce daha fazla sorguladığı tespit edilmiştir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaklaşımın öğrencilerin sorgulama becerilerine/sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisinin incelendiği çalışmalarda da (Çıtak, 2016; Hairida, 2016; Kaplan-Parsa, 2016; Öz, 2015; Varlı, 2018; Wu ve Hsieh, 2006), tezin sonuçlarına uyumlu şekilde, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulama becerileri/sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını geliştirdiği ortaya konmuştur.

5.1.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla uygulamalardan önce ve sonra olmak üzere Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi uygulanmıştır. Mann Whitney U testinden elde edilen bulgulara göre, grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($U=97.500$, $p<0.05$). Bu sebeple grupların son test puanlarının kıyaslanması için, ön test puanlarının kontrol altına alınmasına olanak sunan ANCOVA testi yapılmıştır. ANCOVA testinden elde edilen bulgulara göre grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı [$F(1, 35)= 2.674$, $p>0.05$] tespit edilmiştir. Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen bulgulara göre de, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($z=-1.028$, $p>0.05$) bulunmuştur. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin de ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($z=-0.363$, $p>0.05$) belirlenmiştir.

Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilimsel bilgiyi keşfetmek için sınıf içi ve dışında kullandıkları becerilerdir (Chiapetta ve Koballa, 2002). Laboratuvar uygulamaları bilimsel süreç becerilerinin en yoğun kullanıldığı öğrenme ortamlarından biridir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarında hipotez oluşturma, gözlem yapma, deney yapma, ölçme gibi pek çok bilimsel süreç becerilerinin kullanılması gerekmektedir. Buna paralel olarak alan yazın incelendiğinde sorgulayıcı-

araştırma yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine yönelik sonuçlar raporlanmıştır (Çeliksöz, 2012; Çolak, 2014; Duran, 2014; Ergül vd., 2011; İnal, 2013; Kaya ve Yılmaz, 2016; Keçeci, 2014; Köksal ve Berberoğlu, 2014; Şahintepe, 2018; Şimşek ve Kabapınar, 2010; Tekin 2019). Sunulan tezde ise sorgulayıcı-araştırma yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç değerlendirme testinden elde edilen puanlarda, son test puan ortalaması (27.7143) ön teste (26.7143) kıyasla daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel açıdan anlamlı bir ilerleme olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçların sebeplerinden birinin araştırmanın süresi olduğu düşünülmektedir. Öğrenme ortamlarında pek çok ortaokul öğrencisi kendi bilimsel açıklamalarını oluşturmakta zorlanmaktadır (Wu ve Hsieh, 2006). Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları için bilimsel sürecin farkına varma, alışkanlık edinme ve otomatik hale gelme gibi bazı süreçlerden geçmeleri gerekmektedir (Mohd Saat, 2004). Bu süreçlerin gerçekleşmesi için yeterli zaman ve çok sayıda pratik gerekmektedir. Araştırmada deney grubunda her etkinlik üç ders saati süresinde yapılmış ve veri toplama araçlarının uygulanması ile 23 ders saatinde tamamlanmıştır. Bu sürenin bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmede yeterli olmamış olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Yıldırım (2012) ve Yalçın (2014) da çalışmalarında sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile geleneksel yaklaşımı kıyaslamıştır. Araştırmacılar iki yaklaşım arasında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede anlamlı farklılık olmadığını tespit etmiş ve bu durumu çalışmalarının sürelerinin yeterli gelmemiş olabileceğine bağlamıştır.

Bilimsel süreç becerilerine ilişkin elde edilen verilerin bir diğer sebebinin de etkinliklerde yer almayan bilimsel süreç becerileri olduğu düşünülmektedir. Madde ve değişim ünitesi altında yer olan konular genel olarak erime, donma, buharlaşma vb. kavramların öğrenilmesine odaklanmaktadır ve geliştirilen etkinlikler de bu kavramları temel alır şekilde hazırlanmıştır. Konunun içeriği gereği değişkenleri kontrol etme gibi bazı beceriler etkinliklerde yer almamıştır. Etkinlikler genel olarak ısı etkisiyle maddelerin farklı hallere geçişini ve ek olarak genleşmeyi ele almaktadır. Dolayısıyla öğrenciler her bir etkinlikte farklı bir günlük hayat durumunu sorgulanmasına rağmen problemin çözümü için genel olarak maddenin ısıtılması ve olayın gözlenmesine

dayanan deneyler yapmıştır. Bu sebeple bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için öğrencilerin daha üst düzey deneyleri yapmaya ihtiyaç duyduğu düşünülmektedir. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere göre öğrencilerin daha fazla malzeme ile daha kompleks deneyler yapmak istedikleri görülmektedir. Bununla birlikte deney grubundaki öğrencilerin çeşitli becerileri kullanmada (hipotez kurma, deney tasarlama, veri toplama gibi) zorlandığı belirlenmiştir. Öğrenciler bu durumun sebebi olarak daha önce böyle bir uygulamada yer almayışlarını göstermişlerdir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sınıflarda kullanılması ve amaçlarına ulaşmasındaki engellerden biri öğrencilerin bu yaklaşıma ilişkin deneyim eksikliğidir (Aho vd., 1993). Öğrencilerin daha önce böyle bir deneyimde bulunmayışı öğrencilerin beceri kazanmak ve kullanmak yerine sürece adapte olmaya çalışmasına sebep olmuş olabilir. Tüm bu sebeplerden dolayı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde istenen gelişmenin kaydedilmediği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Tez süresince gerçekleştirilen uygulamalar ve tezin bulguları göz önüne alındığında aşağıda sunulan önerilerde bulunulabilir:

1. Sunulan tezde 5. sınıf madde ve değişim ünitesi ele alınmıştır. Farklı düzeylerde yer alan konulara yönelik etkinlikler tasarlanarak, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerileri üzerine etkisi araştırılabilir.
2. Tez kapsamında ele alınan konuya yeni konular eklenerek çalışmanın süresi arttırılabilir ve geliştirilen sorgulayıcı-araştırmaya dayalı etkinliklerin etkisi daha geniş bir örneklemle çalışılarak test edilebilir.

KAYNAKLAR

Adadan, E. (2015). Kimya öğretiminde yönlendirilmiş araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamaları. A. Ayas & M. Sözbilir (Eds.), *Kimya öğretimi* içinde, (s. 27-56). Ankara: Pegem Akademi.

Alkan-Dilbaz, G. (2013). *Araştırma temelli öğrenmenin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Aho, L., Huopio, J., & Huttunen, S. (1993). Learning science by practical work in Finnish primary schools using materials familiar from the environment: A pilot study. *International Journal of Science Education, 15*(5), 497–507.

Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, *205*, 7-12.

Bahar, M., Aydın, F., Polat, M. & Bertiz, H. (2013). *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları 1-2.* Ankara: Pegem Akademi.

Balım, A. G., & Taşkoyan, S. N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 58-63.

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, *46*(2), 26-29.

Barakatas, A. (2005). A typology of mathematics teachers' beliefs about teaching and learning mathematics and instructional practices. *Mathematics Educational Research, 17*(2), 69-90.

Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bayır, E. (2019). Fen eğitiminde sorgulayıcı araştırma. H. Artun & S. Aydın Günbatar (Eds.), *Çağdaş yaklaşımlarla destekli fen öğretimi* içinde, (s. 108-127). Ankara: Pegem Akademi.

Bayraktar, Ş., Erten, S. & Aydoğdu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde laboratuvarların önemi ve deneyler. M. Bahar (Ed.) *Fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s. 219-248). Ankara: Pegem Akademi

Bradley J. D. (2001). UNESCO/IUPAC-CTC global program in microchemistry. *Pure Appl. Chem., 73*, 1215-1219.

Buck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, *38*(1), 52-58.

Budak-Bayır, E. (2008). *Fen müfredatlarındaki yeni yönelimle ışığında öğretmen eğitimi: sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya eğitimi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. (2006). Scientific inquiry and science teaching. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.) *Scientific Inquiry and Nature of Science* (p.1-14). Netherlands: Springer.

Carin, A. A. & Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, NJ Columbus, Ohio: Merrill Prentice Hall.

Chen, C. H., & Chen, C. Y. (2012). Instructional approaches on science performance, attitude and inquiry ability in a computer-supported collaborative learning environment. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *11*(1), 113-122.

Chiapetta, E. L. & Koballa, T. R. (2002). S*cience instruction in the middle and secondary schools*. Upper Saddle River, N.J: Merrill Prentice Hall.

Chu, S., Chow, K., Tse, S. K., & Kuhlthau, C. C. (2008). Grade 4 students' development of research skills through ınquiry-based learning projects. *School Libraries Worldwide*, *14*(1), 10-37.

Chung, I. (2004). A comparative assessment of constructivist and traditionalist approaches to establishing mathematical connections in learning multiplication. *Education, 125*(2), 271-276.

Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope, 23(6),* 42-44.

Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(9), 916–937.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed method research*. (Y. Dede & S. B. Demir çev.) Newyork: SAGE Publication.

Çeliksöz, M. (2012). *Farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Çepni, S. & Ayvacı, H. Ş. (2010). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi, Laboratuvar destekli fen öğretimi yaklaşımları. S. Çepni (ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi.* (s. 178-239) Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S., Kaya, A., & Küçük, M. (2005). Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(2), 181-196.

Çıtak, H. (2016). *Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Çolak, Ö. (2014). S*orgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin fen okuryazarlığı ve bazı alt-boyutları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Deboer, G. E. (2006). Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In L.B. Flick and N.G. Lederman (eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp.17-35). Netherlands: Springer.

DiBiase, W. J. & Wagner, E. P. (2002). Aligning general chemistry laboratory with lecture at a large university. *School Science and Mathematics, 102*(4), 158-171.

Dilbaz, G. A., Özgelen, S., & Yelken, T. Y. (2012). Araştırma becerileri testinin (ABT) geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 305-332.

Duran, M. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş., & Şanlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, *5*(1), 48-68.

FBÖP (2013). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu.

FBÖP (2017). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu.

FBÖP (2018). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu.

French, D. & Russell, C. (2002). Do graduate teaching assistans benefit from teaching inquiry-based laboratories? *Bioscience, 52(11),* 1036-1041.

Hairida, H. (2016). The effectiveness using inquiry based natural science module with authentic assessment to improve the critical thinking and inquiry skills of junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *5*(2), 209-215.

Hastürk, H. G. (2018). Fen bilimleri laboratuvarlarının genel amaçları ve laboratuvarda uyulması gereken genel kurallar. H. G. Hastürk (Ed.) *Teorik bilgiler ışığında fen bilimleri laboratuvar uygulamaları* içinde (s. 1-8). Ankara: Pegem Akademi.

Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, *52(2)*, 201-217.

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., 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.

İnal, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi.* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Khan, M., & Iqbal, M. Z. (2011). Effect of inquiry lab teaching method on the development of scientific skills through the teaching of biology in Pakistan. *Language in India*, *11*(1), 169-178.

Kaplan Parsa, M. (2016). *İşbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının yaratıcı düşünmeye, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma etkisi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karataş, F. Ö., Coştu, B. & Cengiz, C. (2015). Kimya öğretiminde laboratuvar uygulamaları. A. Ayas & M. Sözbilir (Eds.), *Kimya öğretimi* içinde, (s. 57-92). Ankara: Pegem Akademi.

Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*(2), 300-318.

Keçeci, G. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Kırbaşlar, F.G., Acar Şeşen, B., İnce, E. Mutlu, A., Barış, Ç., Avcı, F., Usta Gezer, S. (2018). *İşbirlikli öğrenme ortamlarında fen öğretimi: kuramdan uygulamaya öğretmen eğitimcileri ve öğretmenler için zenginleştirilmiş etkinlikler-öğretmen kılavuz kitabı*. İstanbul: Çağlayan Kitabevi.

Köksal, E. A., & Berberoğlu, G. (2014). The effect of guided-inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills, and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, *36*(1), 66-78.

Llewellyn, D. (2002). *Inquire within implementing inquiry-based science standards.* USA: Corwin Press.

Magnusson, S. J., Palincsar, A. S. & Templin, M. (2006). Community, culture, and conversation in inquiry-based science instruction. In L.B. Flick and N.G. Lederman (eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science* (pp.131-155). Netherlands: Springer.

Mayer, R. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *Journal of American Psychologist, 59*(1), 14–19

Millar, R. Tiberghien, A. & Maréchal, J. (2002). Varieties of labwork: A way of profiling labwork tasks. In *D. Psillos & H.* Niedderer (eds.). *Teaching and Learning in the Science Laboratory* (pp. 9-20). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Mohd Saat, R. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science & Technological Education*, *22*(1), 23-40.

Mutlu, A. (2019). *Fen bilimleri öğretiminde sorgulamaya dayalı öğrenme: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, Nobel Bilimsel Eserler.

Mutlu, A. (2020). Evaluation of students' scientific process skills through reflective worksheets in the inquiry-based learning environments. *Reflective Practice, 21*(2), 271-286.

NRC. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.

NRC. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: The National Academies Press.

Öz, R. (2015). *Araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinliklerle desteklenmiş bilim merkezi uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilim okuryazarlıklarına ve sorgulayıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdemir, O., & Işık, H. (2015). Effect of inquiry-based science activities on prospective elementary teachers' use of science process skills and inquiry strategies. *Journal of Turkish Science Education*, *12*(1), 43-56.

Özgüven, İ. E. (1998). *Psikolojik testler*. Ankara: PDREM Yayınları.

Pallant, J. (2015). *SPSS Survival manual, a step by step a guide to data analysis using SPSS for Windows.* England: McGraw-Hill Education.

Pedaste, M., Mäeots, M., Leijen, Ä., & Sarapuu, S. (2012). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 9,* 81–95.

Prawat, R. S., & Floden, R. E. (1994). Philosophical perspectives on constructivist views of learning. *Journal Educational Psychology, 29*(1), 37–48.

Rogers, M. A., & Abell, S. K. (2008). The design, enactment, and experience of inquiry-based instruction in undergraduate science education: A case study. *Science Education*, *92*(4), 591-607.

Singer, S. R., Hilton, M. L. & Schweinberg, H. A. (2005). *America's Lab Report: Investigations in High School Science.* Washington, DC: National Academies Press.

Suits, J. P. (2004). Assessing investigative skill development in inquiry-based and traditional college science laboratory courses. *School Science and Mathematics*, *104*(6), 248-257.

Şahintepe, S. (2018). S*orgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin üst biliş farkındalıklarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Şimşek, P., & Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 1190-1194.

TDK (2020). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük.

Tekin, G. (2019). *İlköğretim (fen bilgisi eğitimi) anabilim dalı 7. sınıf fen bilimleri dersinde araştırma sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Tezel, Ö. (2018). Sorgulamaya dayalı fen öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel & U. Sarı (Eds.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* içinde, (s. 74-96). Ankara: Pegem Akademi.

Tobin, K. G. (1990). Research on science laboratory activities. In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics, 90,* 403–418.

Treagust, D. F., Duit, R. & Fraser, B. J. (1996). Overview: Research on students' preinstructional conceptions–the driving force for improving teaching and learning in science and mathematics. *Improving teaching and learning in science and mathematics*, 1-14.

Varlı, B. (2018). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen başarısı, sorgulama, üst biliş ve öz düzenleme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde planlama ölçme ve stratejiler.* İstanbul: Hayat Yayınları.

Windschitl, M. (2000). Supporting the development of science inquiry skills with special classes of software. *Educational Technology, Research and Development, 48*(2), 81–95.

Wu, H. K., & Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, *28*(11), 1289-1313.

Yıldırım, A. (2012). *Effect of guided inquiry experiments on the acquisition of science process skills, achievement and differentiation of conceptual structure.* (Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yalçın, T. (2014). *Sorgulama temelli öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

EKLER

Ek-1: İzin Yazısı

T.C.
KIRKLARELİ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 81588373-605.99-E.20784296 23.10.2019
Konu : Araştırma İzni

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) 30/09/2019 tarihli ve 59426830-044-E.159558 sayılı yazıları.
b) 22/10/2019 tarihli ve 20684216 sayılı Makam Onayı.

Üniversitenizin Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Medat MUTLU'nun "5. Sınıf Düzeyinde Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Beceri Temelli Değerlendirilmesi" başlıklı tezi ile ilgili anket çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı Ahmet Yener Ortaokulu'nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerine gönüllülük esası doğrultusunda, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak kaydıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılının I. döneminde uygulanması ilgi (b) Makam Onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze teslim edilmesini arz ederim.

Kerim SANIK
İl Milli Eğitim Müdür V.

Ek:
1-İlgi (b) Makam Onayı
2-Anket Formları (Mühürlü) (35 sayfa)

Güvenli Elektr
İmzalı Aslı ile Ay
23/10/2019
Emine KİPE

Adres: İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
KIRKLARELİ

Bilgi için: Emine KİPER /Memur

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 1413-2759-3a51-af55-102c kodu ile teyit edilebilir.

T.C.
KIRKLARELİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 81588373-605.99-E.20684216 22.10.2019
Konu : Araştırma İzni

İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: a)Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 12/09/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.13610717 (Genelge No: 2017/25) sayılı yazısı.
b)Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 30/09/2019 tarihli ve 59426830-044-E.159558 sayılı yazıları.
c) İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Değerlendirme Komisyonunun 22/10/2019 tarihli kararı.

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Medat MUTLU'nun **"5. Sınıf Düzeyinde Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Beceri Temelli Değerlendirilmesi"** başlıklı tezi ile ilgili anket çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı Ahmet Yener Ortaokulu'nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerine gönüllülük esası doğrultusunda, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak kaydıyla 2019-2020 eğitim öğretim yılının I. döneminde uygulanması hususunu,

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Halil YÜCEL
Şube Müdürü

OLUR
22.10.2019

Kerim SANIK
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdür V.

Güvenli Elektronik
İmzalı Aslı ile Aynıdır
22/10/2019
Emine KİPER

Ek: Komisyon kararı (1 sayfa)

Adres: İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
KIRKLARELİ

Bilgi için: Emine KİPER /Memur

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden eb16-c29b-340c-9cc3-4dbc kodu ile teyit edilebilir.

Ek-2: Aydınlatılmış Onam Formu Örneği

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "5. Sınıf Düzeyinde Sorgulayıcı-araştırmaya Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Beceri Temelli Değerlendirilmesi" adıyla, Aralık 2019-Ocak 2020 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışmada Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrencilerin ders içerisinde yapılacak ilgi çekici deneylerle derse daha aktif katılmaları sağlanacak olup, ünite sonunda uygulanacak ölçeklerle araştırma becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri değerlendirilecektir.

Araştırma Uygulaması: Anket ve görüşme şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Medat Mutlu

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

..../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek-3: Araştırma Becerileri Testi

ARAŞTIRMA BECERİLERİ TESTİ

1- Çiçeğin solmasına etki eden faktörleri incelemeye karar veren Eda'nın aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemesine gerek yoktur?

a. Çiçeğe verilen günlük su miktarı
b. Işığın çiçek için yeterli olup olmadığı
c. Toprak miktarının yeterliliği
d. Çiçeğin gün boyunca gözlenme sayısı

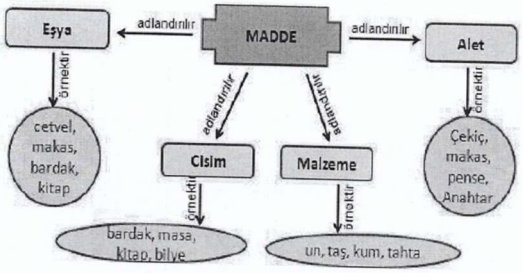
2- Neval öğretmen sınıfı gruplara ayırarak, her gruba bir araştırma konusu verdi. 1. grup, dünya satranç şampiyonunun hayatı; 2. grup, satrancın faydaları; 3. grup ise velilerin satranç dersine yönelik tutumları konusunu araştıracaktır. Buna göre her grup için en uygun veri toplama yöntemi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

	1. grup	2. grup	3. grup
a.	Kaynak tarama	Görüşme	Deney
b.	Anket	Deney	Gözlem
c.	Kaynak tarama	Kaynak tarama	Görüşme
d.	Anket	Gözlem	Anket

3- "Kan vücutta nasıl dolaşır?" problemine yönelik bulguları elde ettikten sonra arkadaşlarına sunum yapacak olan bir grup öğrencinin aşağıdakilerden hangisini yapması uygun olmaz?

a. Dolaşım sistemini model üzerinde göstermeleri
b. İnternetten dolaşım sistemi konusunda araştırma yapmaları
c. Dolaşım sistemi konusunda yazdıkları raporu okumaları
d. Slayt gösterisi hazırlayarak arkadaşlarına sunum yapmaları

4- Yaptıkları araştırma sonucunda aşağıdaki kavram haritasını oluşturan bir grup öğrenci, kavram haritasından hareketle aşağıdaki cümlelerden hangisini kurabilir?



a. Un katı bir maddedir.
b. Makas terzilerin kullandığı bir malzemedir.
c. Kitap hem eşya, hem de cisimdir.
d. Maddeler katı, sıvı ve gaz halinde bulunur.

5- Öğretmeni arılarla ilgili bilgi verirken, Ümit, öğretmenine "Bal nasıl yapılır?" sorusunu sordu. Ümit'in bu soruyu sorması araştırma basamaklarından hangisine denk gelmektedir?

a. Merak b. Problem belirleme c. Hipotez kurma d. Değerlendirme

6- "Solucanlar yaşamak için nelere ihtiyaç duyar?" sorusunu araştıran Öykü, aşağıdaki hipotezleri geliştirmiştir. Solucanlar yaşamak için,

1. Beslenir.
2. Solunum yapar.
3. Boşaltım yapar.
4. Suya gereksinim duyar.

Yukarıdaki bilgilere göre solucanlar 4 farklı kutuya konularak deney yapılmıştır. Yapılan deneylerden hangisi 2. hipotezi test etmeye yöneliktir?

	Kutunun içinde olanlar	Kutunun içinde olmayanlar
a.	Kuru toprak, bitki artıkları, oksijen	Su
b.	Nemli toprak, oksijen	Bitki artıkları
c.	Kuru toprak, bitki artıkları	Su, oksijen
d.	Nemli toprak, bitki artıkları	Oksijen

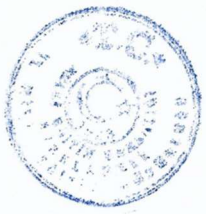
7- Böbreklerinden rahatsız olan bir hastaya doktor tuz tüketimini azaltmasını önermiştir. Fazla tuz tüketiminin insan sağlığı açısından tehlikeli olduğunu öğrenen hasta, tuzun zararlarını araştırırken, aşağıdaki hipotezlerden hangisini belirlemiş olabilir?

a. Fazla tüketildiğinde, şeker de tuz gibi vücudumuza zarar vermektedir.
b. Tuz az tüketilirse, doktora da az gidilir.
c. Çok tuz tüketildiğinde kalp-damar hastalıkları artar.
d. Yemeklere az tuz atılırsa, lezzeti azalır.

(8 ve 9. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

8- Cemre her zaman gittiği pizzacıya gider. Pizzasını yediğinde daha önce yediklerinden daha farklı bir tat alır. Pizzanın bu kadar lezzetli olmasının nedenini araştırmaya karar verir.

Cemre'nin araştırmada kullanabileceği en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?



a. Ünlü aşçılara anket uygulama
b. Çeşitli malzemeleri farklı oranlarda kullanarak pizza yapma
c. Pizzayı yapan aşçı ile görüşme
d. Lezzetli pizza tarifleri için internetten araştırma yapma

9- Araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?
a. Farklı bir sos kullanılması, pizzanın lezzetini arttırır.
b. Pizzanın lezzetli olması, müşteri sayısını arttırır.
c. Pizzadaki malzemelerin bol olması, pizzanın besleyici olmasını sağlar.
d. Pizzadaki malzemelerin kaliteli olması, pizzanın sağlıklı olduğunu gösterir.

10- Yeni üretilen leke çıkarıcının etkililiğini belirlemek için bir araştırma yapılıyor. Bunun için kumaş aynı büyüklükte 6 parçaya kesiliyor. Her parçaya farklı bir leke sürülüyor. Lekelerin üzerine aynı miktarda leke çıkarıcı dökülerek, lekelerin çıkması gözleniyor. Daha sonra her bir lekenin ne kadar sürede çıktığı kaydediliyor. Bu araştırmada leke çıkarıcının etkililiği nasıl belirlenmelidir?
a. Kumaşın cinsine göre
b. Lekelerin çıkma sürelerine göre
c. Leke çıkarıcının kalitesine göre
d. Kullanılan leke çıkarıcının miktarına göre

11- Kalp atış hızının vücut hareketliliğine bağlı olarak değiştiğini düşünen Özlem bunu araştırmaya karar verdi. Özlem'in aşağıdaki hipotezlerden hangisini belirlemesi beklenmez?
a. Merdiven çıkan kişilerin kalp atışı hızlanır.
b. Uyuyan kişinin kalp atışı yavaşlar.
c. Koşan kişinin kalp atışı hızlanır.
d. Korku filmi izleyen kişilerin kalp atışı hızlanır.

12- Osmanlı Devleti'nin yükselme dönemi ile ilgili araştırma yapan Ali için en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
a. Anket b. Gözlem c. Görüşme d. Kaynak tarama

13- Yer altındaki solucanların ne yediğini merak eden Elif, bu konuyu araştırmaya karar verir. Araştırma sorusunu "Solucanlar neyle beslenir?" şeklinde belirler. Bu soru için "Solucanlar bitki artıkları ile beslenir." hipotezini öne sürer. Daha sonra ....

Araştırmanın sistemli bir şekilde sürdürülmesi için, yukarıdaki cümle aşağıdakilerden hangisiyle devam etmelidir?
a. solucanlarla ilgili yeni araştırma soruları belirler.
b. solucanlara aynı şartlarda farklı besinler vererek gözlem yapar.
c. solucanların beslenmesi ile ilgili bulgularını sunar.
d. solucanlar hakkında topladığı bilgilerden bir sonuç çıkarır.

(14 ve 15. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

Nihal öğretmen, karışımları ayırma yöntemleri konusunu işlemek için sınıfa çeşitli karışımlar getirdi. Sınıfa şu soruyu sorarak derse başladı: "Yemeklerde kullandığımız tuz nasıl elde edilir?" Öğrencilerden gelen cevapları dinledikten sonra, deniz suyundan buharlaşma yöntemiyle tuz elde edilebileceğini gösteren deneyi öğrencilerle birlikte yaptı. Daha sonra demir tozu ile un karışımını mıknatıs, alkollü su karışımını damıtma yöntemiyle ayırdı. Öğrendiklerinden hareketle, her sulu karışımın buharlaşma yöntemiyle ayrılıp ayrılmayacağını merak eden Ersin, bunu araştırmaya karar verdi. Benzer 2 kaba aynı miktarda su koydu. Kaplardan birisine 5 kaşık tuz, diğerine 5 kaşık şeker koyarak karıştırdı. İki kabı da aynı dereceye ayarlanmış ısıtıcının üzerine koydu.

14- Araştırmadaki değiştirilen değişken aşağıdakilerden hangisidir?

a. Su miktarı
b. Kullanılan kabın cinsi
c. Suya karıştırılan maddeler
d. Kaplara verilen sıcaklık

15- Ersin'in araştırmasında belirlediği hipotez aşağıdakilerden hangisidir?

a. Şekerli ve tuzlu su karışımındaki maddeler buharlaşma yöntemiyle ayrılır.
b. Karışımlar yüksek ateşte kaynatıldığında daha hızlı ayrılır.
c. Karışımların kaynama noktaları farklıdır.
d. Karışımda tuz ve şeker miktarı artarsa, maddeler daha hızlı ayrılır.

16- Cem kalınlıkları azaldıkça mumların yanarak bitme süresinin daha kısa olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini test etmek isteyen Cem aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

a. Boyları farklı, kalınlıkları aynı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
b. Boyları aynı, kalınlıkları farklı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
c. Boyları ve kalınlıkları farklı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
d. Boyları ve kalınlıkları aynı olan mumları, aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.

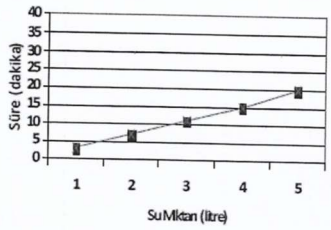
17- Gemiler yapılırken hacmine ve kütle ağırlığına dikkat edilmelidir. Mühendisler gemileri yaparken, gemilerin kütlesinin suyun kütlesinden daha hafif olmasına özen gösterirler. Gemiler her ne kadar sudan çok daha ağır yoğunlukta materyallerden yapılmış olsa da, içindeki boşluklardan dolayı, toplam yoğunlukları sudan azdır. Hacimlerinin geniş olması nedeniyle de su yüzeyinde rahatlıkla hareket edebilirler.

Sunum sırasında bu bilgileri veren Sibel, araştırma problemi olarak aşağıdakilerden hangisini belirlemiş olabilir?

a. Gemiler nasıl çalışır?
b. Gemilerin hacmi nasıl hesaplanır?
c. Gemiler nerede yapılır?
D. Gemiler neden batmaz?

(18 ve 19. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

Farklı miktarlarda suyun kaynama sürelerini deney yaparak araştıran İrem aynı kaptan 5 tane alarak sırayla içlerine 1L, 2L, 3L, 4L ve 5L su koymuştur. Ağzı kapalı kapların altını aynı anda yakarak, kaynama sürelerini kontrol etmiştir. Gözlem sonuçları aşağıdaki grafikte belirtilmiştir.



18- Tabloya göre, elde edilen veriler için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?
   a. Beş litrelik su, altı yakıldıktan 20 dakika sonra kaynamıştır.
   b. Su miktarı arttıkça kaynama hızı artmaktadır.
   c. Su 100 °C'de kaynar.
   d. Kapağı açık olan kaptaki suyun kaynama süresi uzar.

19- Tabloya göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?
   a. Süre uzadıkça kaynayan su miktarı azalır.
   b. Su miktarı arttıkça suyun kaynama süresi uzar.
   c. Suyun kaynatıldığı kap genişledikçe, kaynama süresi uzar.
   d. Kapalı bir kapta kaynatılan su daha çabuk kaynar.

20- Araştırma süreci ile ilgili aşağıda verilen tablodaki boşluklar sırasıyla nasıl doldurulmalıdır?

Araştırma İşlem Basamakları
1. …….
2. Problemi belirleme
3. …….
4. Bilgi toplama
5. …….
6. Verilerin analizi, değerlendirme
7. Elde edilen bilgileri sunma

	1	3	5
a.	Merak	Hipotez kurma	Hipotezi test etme
b.	Şüphe	İş bölümü yapma	Bilgileri yazma
c.	Merak	İş bölümü yapma	Hipotezi test etme
d.	Şüphe	Hipotez kurma	Bilgileri yazma

Ek-4: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Aşağıdaki dört (4) şekle dikkatlice bakınız.



1. **2.** **3.** **4.**

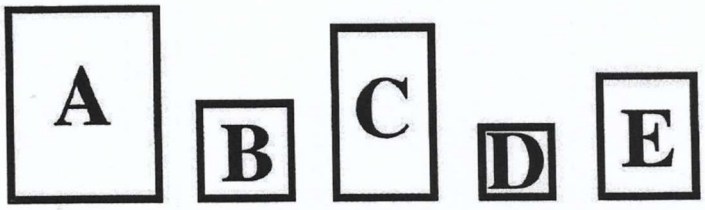
1- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir ?

A. 1, 2, 3
B. 1, 2, 4
C. 2, 3, 4
D. 1, 3, 4

2- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünemez ?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

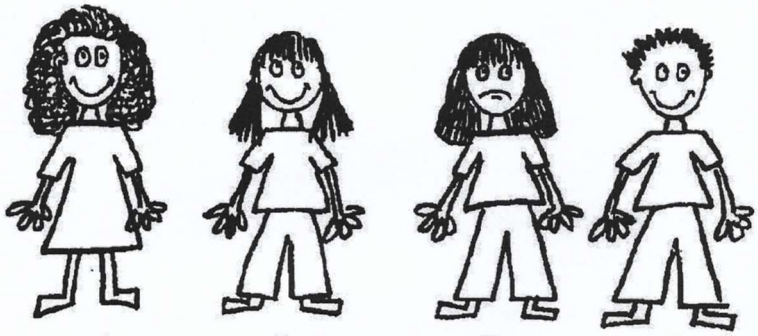
Aşağıda farklı büyüklükte kutular bulunmaktadır.



3- Bu kutuları en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız.

A. B C D A E
B. E D C A B
C. A C E B D
D. A E B C D

Aşağıdaki şekillere dikkatlice bakınız.



4- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

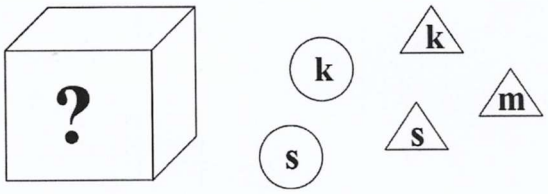
A. 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerin hepsi uzun saçlıdır.
B. 2, 3 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi pantolon giymiştir.
C. 1, 2 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi gülümsemektedir.
D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

5- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

A. Bir öğrenci kısa saçlıdır.
B. Bir öğrenci elbise giymiştir.
C. Bir öğrenci gülümsememektedir.
D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Aşağıdaki şekillere bakınız.

k = Kırmızı
s = Sarı
m = Mavi

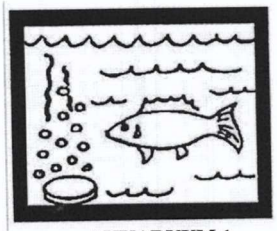


6- Bu kümede altı (6) tane cisim bulunmaktadır. Beş (5) cisim kutunun dışındadır ve bir cisim kutunun içine saklanmıştır. Kutunun içindeki cisim hangisidir?

A. y
B. m
C. k
D. s

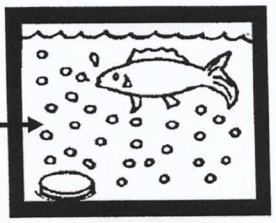
7- Kutunun içindeki cismin rengi nedir?

A. Mavi
B. Kırmızı
C. Yeşil
D. Sarı



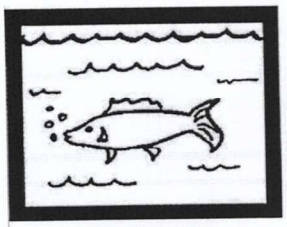
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor - - Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



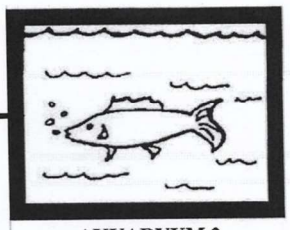
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzemez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Katıksız su



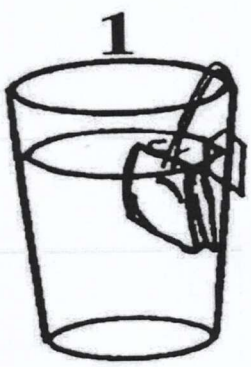
AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Bir dakika sonraki katıksız su

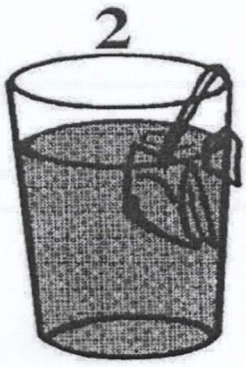
8- Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?

A. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
B. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
C. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

1 bardak su 60 ^{0}C



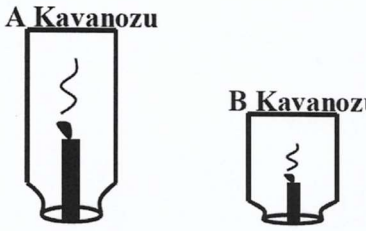
1 bardak su 90 ^{0}C

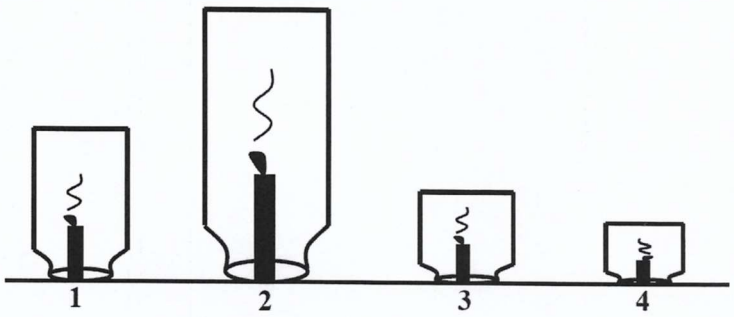


9- Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?

A. 1. bardakta daha çok su vardır.
B. 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.
C. 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.
D. Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.

Cam kavanozlar yanmakta olan mumların üzerine kapatılıyor. A kavanozundaki mum yirmi (20) saniye sonra sönüyor. B kavanozundaki mum ise on (10) saniye sonra sönüyor.



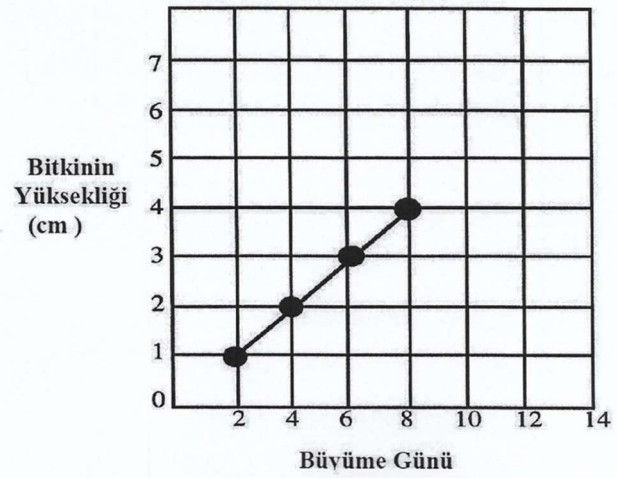


10- Sizce yukarıdaki kavanozlardan hangisindeki mum yirmi (20) saniyeden daha uzun süre yanar?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

11- Sizce hangi kavanozlardaki mum yaklaşık on beş (15) saniye süre ile yanar?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



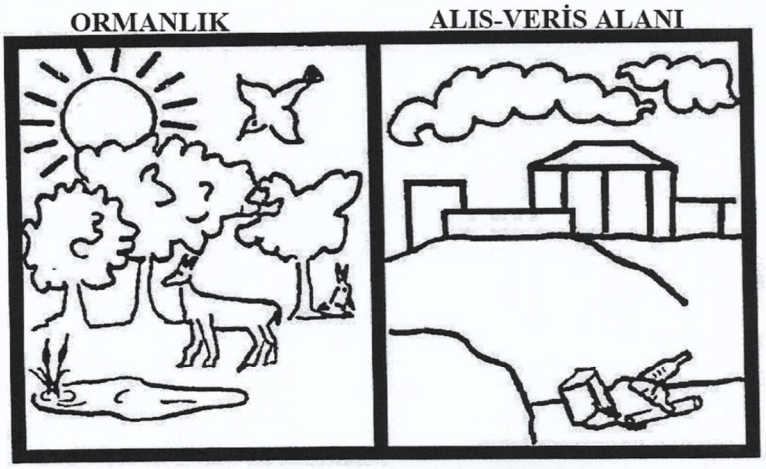
12- Yukarıdaki grafiğe dikkatlice bakınız. Sizce bitkinin 12. gündeki boyu ne olur?

A. 6 cm
B. 2 cm
C. 4 cm
D. 7 cm

13- Bitkinin 5. gündeki boyu ne idi?

A. 5 cm
B. 6 cm
C. 2.5 cm
D. 3.5 cm

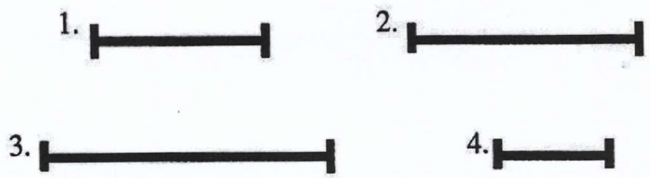
Aşağıdaki resimlere dikkatlice bakınız.



14- Eğer bir alış-veriş merkezi yukarıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?

A. Hayvanlar evsiz kalabilirdi.
B. Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.
C. Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.
D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Bu çizgileri ölçmek için cetvelinizi kullanınız ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.



15- Hangi çizginin boyu 5 cm ' dir?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

16- 2 ve 3 numaralı çizgilerden hangisi daha kısadır?

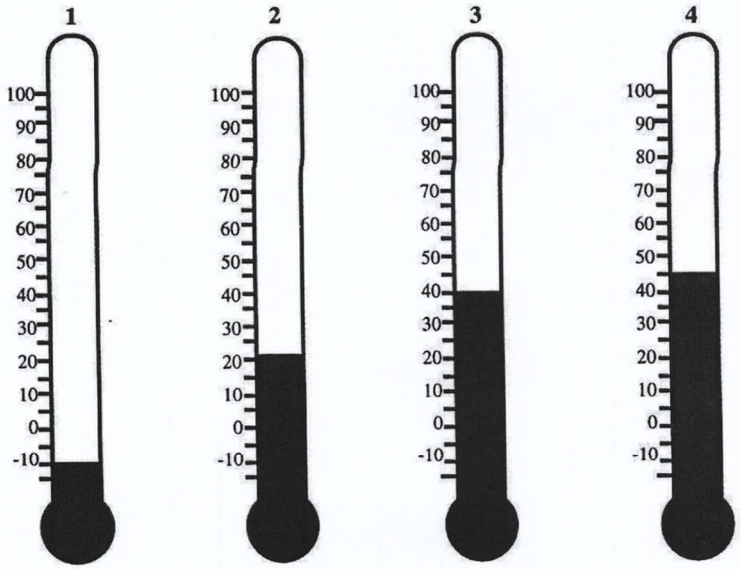
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



17- İp ve cetveli kullanarak yukarıdaki solucanın boyunu ölçünüz?

A. 3 cm
B. 6 cm
C. 9 cm
D. 12 cm

Aşağıdaki soruları cevaplamak için şekildeki termometreleri kullanınız.



18- Hangi termometre 45 ^{0}C ' ü gösteriyor?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

19- Hangi termometre 22 ^{0}C ' ü gösteriyor?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

20- 4. sınıf öğrencileri tuzlu suyun fasulye bitkisinin büyümesine etkisi olup olmadığını araştırmak için bir deney yaptı. İki hafta süre ile her bir bitki grubuna farklı miktarlarda tuz içeren su verildi. Deneyin sonucu daha fazla tuz eklendiğinde bitkinin daha az büyüdüğünü gösterdi.

Aşağıdaki örneklerden hangisi deneyin sonuçlarını, deneye katılmayan başka bir öğrenciye <u>en iyi</u> şekilde göstermektedir?

A. Suya daha fazla tuz eklendiğinde fasulye bitkisi daha yavaş büyür.

B.

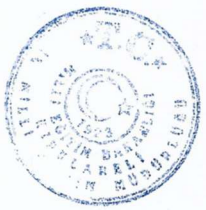
		Tuz Miktarı	Fasulye Bitkisinin Boyu
Fasulye Bitkisi Grupları	I	0 mg	20 cm
	II	5 mg	18 cm
	III	10 mg	15 cm
	IV	15 mg	9 cm
	V	20 mg	3 cm

C.

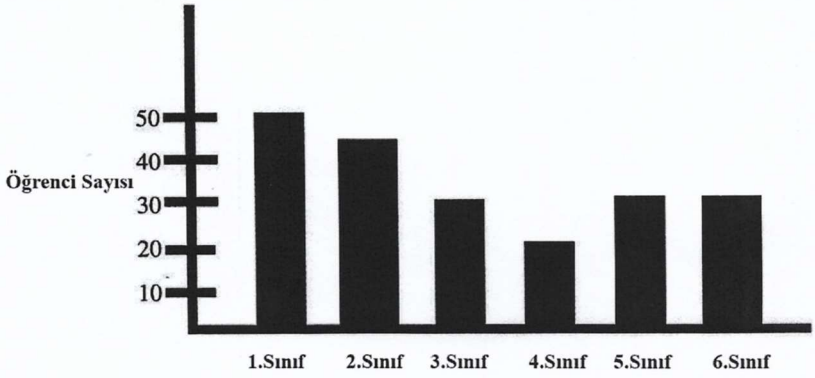
Tuz Miktarı (mg)				
0	5	10	15	20

Bitkinin Büyümesi (cm)				
20	18	15	9	3

D. Eğer bitkinin büyümesini istiyorsan suya tuz ekleme.



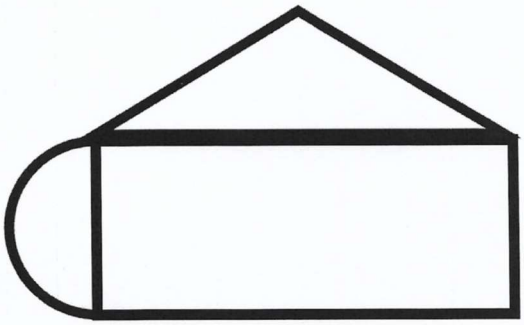
21- Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

A. 1. ve 3. sınıflar
B. 3. ve 4. sınıflar
C. 1. ve 2. sınıflar
D. 2. ve 5. sınıflar

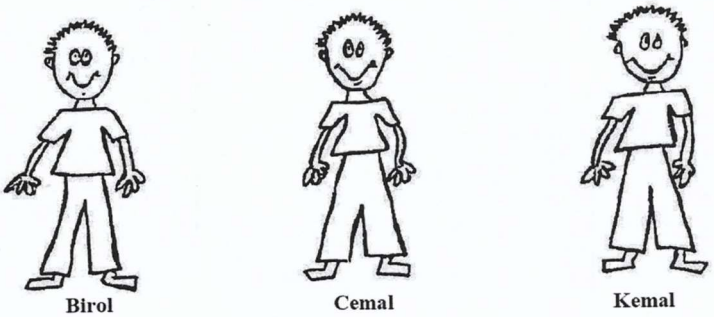
Aşağıdaki çizime dikkatlice bakınız.



22- Hangi cümle bu çizimi en iyi şekilde açıklamaktadır?

A. Yuvarlak pencereli bir ev.
B. Üçgen bir tepesi olan bir dikdörtgen ve solunda yarım çember.
C. Tam altında dikdörtgen olan bir üçgen ve sağda yarım çember.
D. Sağında dikdörtgen olan bir yarım çember ve solda bir üçgen.

Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



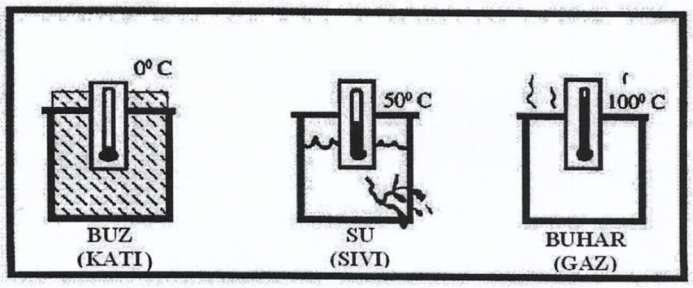
23- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

A. Birol, Cemal' in sağında durmaktadır.
B. Kemal, Cemal' in sağında durmaktadır.
C. Birol ve Kemal, Cemal' in solunda durmaktadır.
D. Birol ve Cemal, Kemal' in solunda durmaktadır.

24- Aşağıdakilerden hangisi Cemal' in, Birol ve Kemal' e göre durduğu yeri en iyi şekilde açıklamaktadır?

A. Cemal, Birol ve Kemal'in sağında durmaktadır.
B. Cemal, Birol ve Kemal'in önünde durmaktadır.
C. Cemal, Birol ve Kemal'in arasında durmaktadır.
D. Cemal, Birol ve Kemal'in arkasında durmaktadır.

Suyun Halleri



25- Aşağıdaki cümlelerden hangisi suyu bir sıvı olarak en iyi şekilde açıklamaktadır?

A. 0 ^{0}C veya aşağısında akmaz.
B. 0 ^{0}C' ün üzerinde akar ve bulunduğu kabın şeklini alır.
C. 100 ^{0}C' ün üzerinde bulunduğu kaptan üste çıkar ve şekli yoktur.
D. 0 ^{0}C' ün altında akmaz ve şekli yoktur.

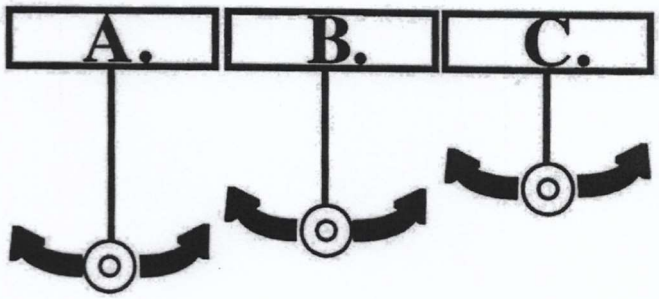
26- Bu resimde su hangi sıcaklıkta gaz haline gelmektedir?

A. 0 ^{0}C
B. 50 ^{0}C
C. 25 ^{0}C
D. 100 ^{0}C

27- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resimde gösterilen olayı en iyi şekilde açıklar?

A. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya, sıvıdan gaza dönüşür.
B. Sıcaklık arttığında su gazdan sıvıya, sıvıdan katıya dönüşür.
C. Sıcaklık arttığında su hal değiştirmez.
D. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya dönüşür fakat sıvıdan gaza dönüşmez.

SARKAÇLAR



Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikadaki Sallanma Sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

28- Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

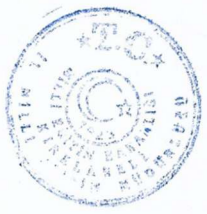
A. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı artar.
B. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalır.
C. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.
D. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı aynı kalır.

29- Eğer Elif sarkacının ipinin boyunu 150 cm kullanırsa, dakikadaki sallanma sayısı ne olacaktır?

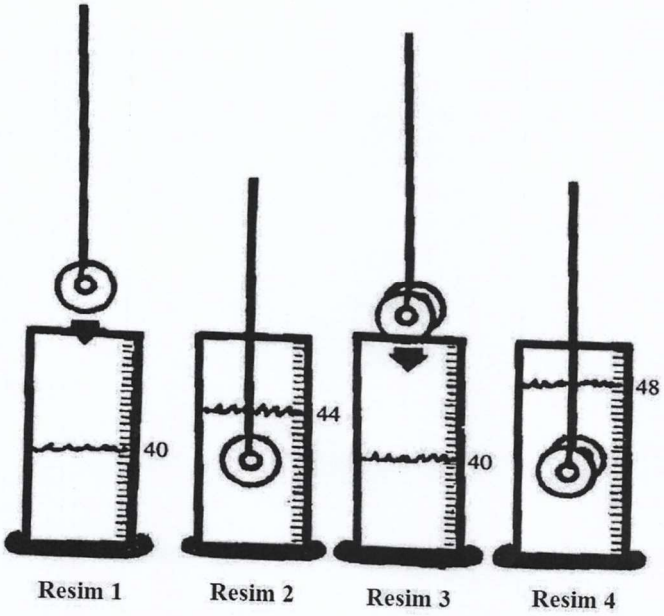
A. 29' dan az
B. 29' dan çok
C. 42' den çok
D. 29 ile 42 arasında

30- Elif ağırlık değişiminin sallanma sayısında bir değişime neden olup olmayacağını bilmek istiyor. Bunu test etmek için ne yapmalıdır?

A. İpin boyunu değiştirmelidir.
B. İpin rengini değiştirmelidir.
C. Metal halkaların sayısını değiştirmelidir.
D. İpin boyunu ve metal halkaların sayısını değiştirmelidir.



Cem; metal halkalar, ip ve su dolu deney tüpleri kullanarak bir deney yapmaya karar verir. Önce, bir (1) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 1) ve sonra halkaya bağlanmış ipi su dolu bir tüpe yerleştirir (Resim 2). Cem su seviyesinin 44 ml'ye yükseldiğini fark eder. Cem bundan sonra iki (2) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 3) ve bunları su dolu başka bir tüpe yerleştirir. Su seviyesi 48 ml'ye yükselir (Resim 4).



31- Cem'in iki (2) metal halkayı suyun içine yerleştirmesi sonucunda ne değişmiştir?

A. Su seviyesi
B. İpin uzunluğu
C. Su miktarı
D. Tüpün boyutu

32- İki deney arasında Cem'in hangi şeyi değiştirdiğini düşünüyorsunuz?

A. Su miktarı
B. İpin uzunluğu
C. Metal halkaların sayısı
D. Tüpün boyutu

33- Resimlere bakarak, bir metal halkadan iki metal halkaya geçildiğinde su seviyesindeki değişiklik ne kadar olmuştur?

A. 0 ml
B. 4 ml
C. 40 ml
D. 48 ml

Aşağıdaki çizelge Atatürk İlköğretim Okulu'nda bulunan 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.

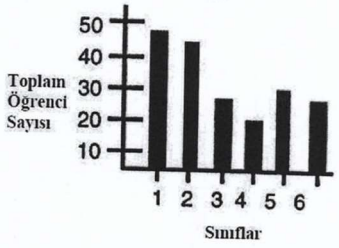
SINIF	A ŞUBESİ	B ŞUBESİ	TOPLAM
1. Sınıf	25	23	48
2. Sınıf	22	23	45
3. Sınıf	28	0	28
4. Sınıf	20	0	20
5. Sınıf	30	0	30
6. Sınıf	28	0	28

34- A şubesinde en fazla öğrenci kaçıncı sınıfta bulunmaktadır?

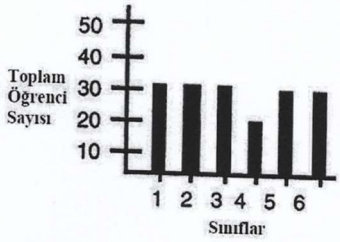
A. 1. sınıf
B. 2. sınıf
C. 4. sınıf
D. 5. sınıf

35- Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki öğrencilerin sayısını gösteren çizelgeye tekrar bakınız. Aşağıdaki sütun grafiklerinden hangisi 1. sınıftan 6. sınıfa kadar her bir sınıftaki öğrencilerin toplam sayısını gösterir?

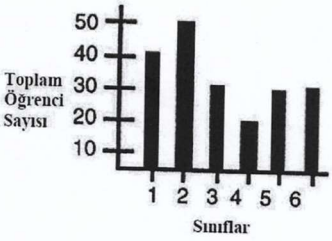
1.



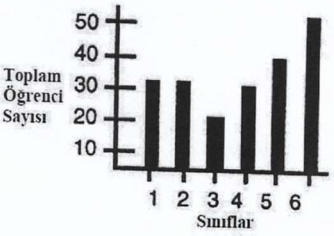
2.



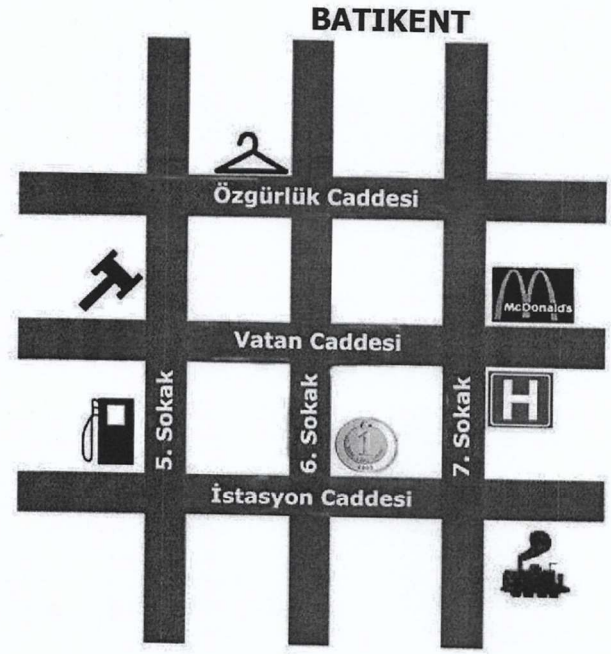
3.

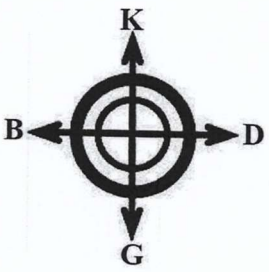


4.



A. 1
B. 2
C. 3
D. 4


BATIKENT
Özgürlük Caddesi
Vatan Caddesi
İstasyon Caddesi
5. Sokak
6. Sokak
7. Sokak
McDonald's
H


K
B
D
G


Harita Anahtarı
Tren İstasyonu
Adliye
Hastane
Benzin İstasyonu
Hamburgerci
Kuru Temizlemeci
Banka
McDonald's

Sayfa 24

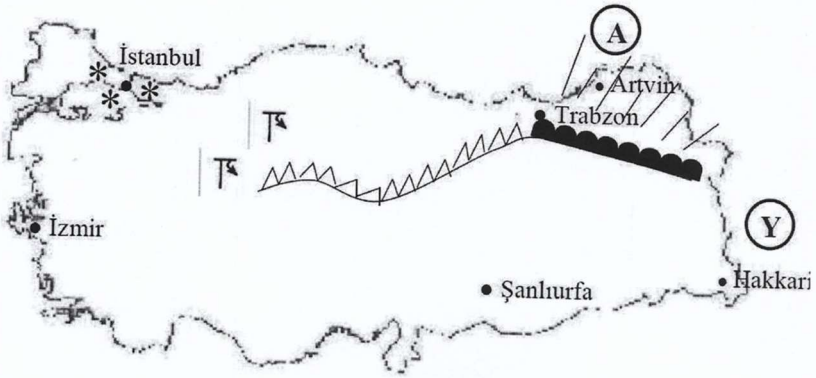
36- Batıkent haritasına bakınız. Eğer hamburgercide olsaydınız, hastaneye gitmek için hangi yönde yürümeniz gerekecekti?

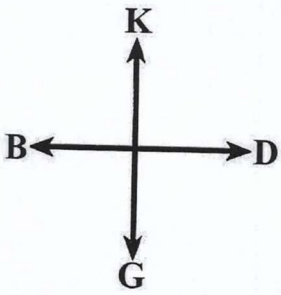
A. Güney
B. Kuzey
C. Doğu
D. Batı

37- Cadde boyunca yürüseydiniz, bankadan hamburgerciye en kısa yol hangisi olurdu?

A. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. Sola dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
B. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. İlk kavşaktan sağa dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
C. 6. sokaktan Vatan caddesine ulaşıncaya kadar güneye gidiniz. Sağa dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
D. 6. sokaktan ilk caddeye kadar güneye gidiniz. 7. sokaktan sola dönünüz.

Türkiye'nin hava durumunu gösteren bu haritaya dikkatlice bakınız.







38- Bu haritada soğuk hava kitlesi nereye yerleştirilmiştir?

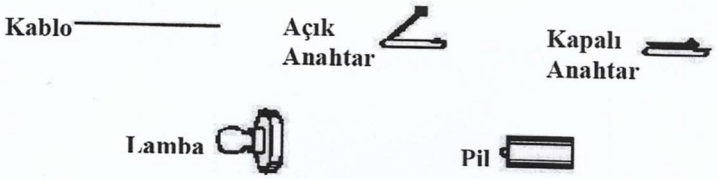
A. Türkiye' nin doğu kıyılarına
B. Türkiye 'nin batı kıyılarına
C. Hakkari civarına
D. Türkiye'nin merkezine doğru

39- İstanbul'daki hava durumunu nasıl açıklarsınız?

A. Yağmurlu
B. Karlı
C. Gökgürültülü fırtınalı
D. Kurak ve nemli

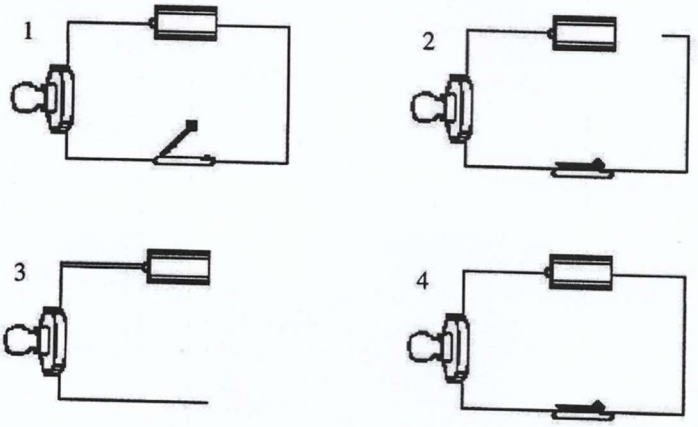


40- Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.



Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



Ek-5: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI ÖLÇEĞİ FORMU

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi dersine yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algınıza ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi bos bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden söyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
3. Yanıt vermek için su seçeneklerden birini işaretleyiniz.

TK: Tamamen Katılıyorum **K**: Katılıyorum **KS:** Kararsızım

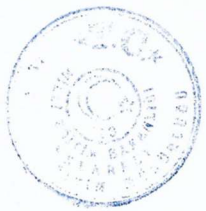
KM: Katılmıyorum **HK**: Hiç Katılmıyorum

Okul Adı : .....
Şube Adı : .....
Tarih : .....
Sınıfı : .....
No : .....

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.	TK	K	KS	KM	HK
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.	TK	K	KS	KM	HK
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.	TK	K	KS	KM	HK
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.	TK	K	KS	KM	HK
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.	TK	K	KS	KM	HK

7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	KM	HK
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.	TK	K	KS	KM	HK
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.	TK	K	KS	KM	HK
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.	TK	K	KS	KM	HK
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.	TK	K	KS	KM	HK
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.	TK	K	KS	KM	HK
15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.	TK	K	KS	KM	HK
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.	TK	K	KS	KM	HK
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.	TK	K	KS	KM	HK
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.	TK	K	KS	KM	HK
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	KM	HK



Ek-6: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Bu dönem birlikte etkinlikler yaptık. Bu etkinlikler sana katkı sağladı mı? Katkı sağladığını düşünüyorsan, bunlar nelerdir?
2. Etkinliklerde seni en çok ne zorladı?
3. Etkinliklerde grubuna katkı sağladığını düşünüyor musun?
4. Grup çalışmalarında ne gibi araştırmalar yaptın? Eğer araştırma yaptıysan ne gibi kaynaklardan faydalandın? (Kitap, internet, deney, gözlem…)
5. Hangisini yaparken zorlandın? (Deney süresince bu işlemleri yapmadıysa, yapmadım diye belirtilmesi istenir)
    - Hipotez kurma
    - Deney tasarlama
    - Deney yapma
    - Tablo ve grafik çizme
    - Termometre ile sıcaklık ölçme
    - Veri toplama/kaydetme
    - Deney sonuçlarını yorumlama
    - Sonuçlara bağlı karar verme

    Sence neden bu basamaklar senin için zordu? (Herbiri için tek tek açıklama alınır)

6. Sence her okuduğun, duyduğun ya da gördüğün şey doğru mudur? Neden böyle düşünüyorsun?
7. Yaptığın deneylerle bir bilginin doğruluğuna emin olmak için ne gibi işler yaptın?
8. Etkinliklere yönelik önerilerin nedir?

Ek-7: Deney Grubu Etkinlik Uygulama Planı

ETKİNLİĞİN ADI: Anneler Günü

ÖĞRENME YAKLAŞIMI: Rehberli Sorgulama

KAZANIMLAR:

F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

KAVRAMLAR: Erime, Donma

SÜRE: 40+40+40 dk

KULLANILACAK MALZEMELER: İspirto ocağı, beher, maşa, mum, farklı şekillerde silikon kalıplar, buz, üç ayak, amyant tel

ETKİNLİĞİN UYGULANIŞI

Problemin Belirlenmesi: Öğrencilerin çalışma kağıdında yer alan ve aşağıda verilen metni okumaları istenir.

Ali Kerem anneler günü için annesine özel bir hediye yapmak istiyordu. Bunun için çeşit çeşit el yapımı hediyeler yaptıkları kurs bulunmaz bir fırsattı. Kurs öğretmeni bu konuda O'na yardım edebilirdi. Ertesi gün kursta öğretmenine konuyu açtı. Çeşitli şekillerde mumlar yapmak istiyordu. Öğretmeni bunun için ona bir büyük mum ve çeşitli şekillerde kalıp getirdi. Tehlikeli olabileceğini düşündüğü kesici bir alet vermedi. Bu sebeple mumları kesemeyecekti. Ancak Ali Kerem şaşkındı ve öğretmenine sordu: "Öğretmenim, bu mum çok büyük. Ben bu mumu ve verdiğiniz kalıbı kullanarak nasıl farklı şekillerde küçük mumlar yapabilirim?" Öğretmeni biraz düşünürse bu problemi çözebileceğini söyledi.

Öğrencilere "Okuduğunuz metinde anladığınız üzere Ali Kerem'in çözümlemeye çalıştığı bir problemi var. Bu problem; büyük mumu ve kalıpları kullanarak nasıl küçük ve farklı şekillerde mumlar yapabilir, şeklindedir" ifadesi ile problem durumu sunulur.

Hipotezin Oluşturulması: Öğrencilere "Şimdi Ali Kerem'e bu problemini çözümlemede yardımcı olalım. Sizce Ali Kerem bu problemini nasıl çözümleyebilir? Bu problemi çözümlemek için neler araştırabilirsiniz?" soruları yöneltilerek problemin çözümüne ilişkin araştırma soruları ve seçilen araştırma sorusuna yönelik denenebilir hipotez/hipotezler oluşturmaları sağlanır. Öğrencilerin belirledikleri hipotezler tahtaya yazılır. Öğrencilerden beklenen hipotez "Katı mumu ısırsam sıvı hale gelir", "Daha sonra sıvı hale gelen mumu soğutursam katı hale gelir ve farklı şekillerde mum elde edebiliriz" şeklindedir.

Deney Tasarlanması: Öğrenciler oluşturdukları hipotezleri test etmek üzere deney tasarlamaya yönlendirilir. Öğrencilerden kendi grupları ile beraber öğretmen rehberliğinde hipotezlerini test etmek için deney tasarlamaları için rehberlik edilir. Bunun için öğrencilere deneyde kullanabilecekleri malzemeler verilir. İsterlerse başka malzeme de kullanabilecekleri söylenir. Öğrencilerden şu şekilde bir deney tasarlamaları beklenir.

1. Beher içerisinde yer alan mumun hali gözlemlenir e bir parça mum konulur.
2. İspirto ocağı açılır ve beher üzerine konulur.
3. Beherin içerisindeki ısınmakta olan mumun hali gözlemlenir.
4. Sıvılaşan mum silikon kalıplara dökülür. Kalıplar buz dolu kaba yerleştirilir.
5. Kalıplar içerisindeki soğuyan mumun hali gözlemlenir.

Deneyin Yapılması: Öğrencilerin belirlenen basamakları gerçekleştirerek deney yapması sağlanır. Bu aşamada öğrencilerin sıcak ısıtıcıya dokunmaması, üzerine plastik materyaller koymaması, ısıtıcının güvenli bir yerde ve ısıya dayanıklı cam malzemelerle birlikte kullanılması gibi ısıtıcıya ilişkin güvenlik önlemleri alınır.

Öğrenciler deney yaparken öğretmen her grup masasını dolaşır ve rehberlik eder. Deneyin her aşamasında öğretmen rehberliğinde etkili tartışmalar yürütülür. Deneyin ilk aşamasında behere konulan mum ispirto ocağında ısıtılır. Bu işlemin ardından öğretmen yapılan işlemi maddenin halleri ile ilişkilendirerek "Mum başlangıçta hangi haldeydi?", "Isıtınca mum hangi hale geçti?" soruları yöneltilerek gözlemlerini tartışmalarına ve çalışma kâğıtlarına not etmelerine rehberlik eder. Ardından sıvı hale geçen mum kalıplara dökülür ve buz dolu kaba yerleştirilir. Mum

katı hale geçtikten sonra ise “Kalıpları neden buz dolu kaba koyduk?”, “Bu işlem sonrasında mum hangi hale geçti?” gibi sorularla tartışma devam ettirilir. Deneyin uygun aşamalarında öğrencilerin deneyle ve tartışmalarla ilişkilendirerek erime ve donma kavramlarına ulaşmaları sağlanır.

Sonuçların Yorumlanması ve Paylaşılması: Grupların gözlemlerine dayalı olarak verilerini yorumlamaları ve sonuç çıkarmaları istenir. Bu aşamada öğrenciler, deney yapma aşamasında maddenin ısı etkisi ile hal değiştirmesine yönelik gözlemlerine dayalı olarak ulaştıkları erime ve donma kavramlarını kendi cümleleri ile tanımlamaya yönlendirilir. Her grup sözcüsünün deneyden topladıkları verileri, elde ettikleri sonuçları, elde ettikleri verilerin başlangıçta belirledikleri hipotezlerini destekleyip desteklemediklerini ve grup olarak yaptıkları erime ve donma tanımlamalarını paylaşmaları sağlanır.

Ek-8: Deney Grubu Etkinlik Çalışma Kağıdı

ETKİNLİĞİN ADI: ANNELER GÜNÜ



Ali Kerem anneler günü için annesine özel bir hediye yapmak istiyordu. Bunun için çeşit çeşit el yapımı hediyeler yaptıkları kurs bulunmaz bir fırsattı. Kurs öğretmeni bu konuda O'na yardım edebilirdi. Ertesi gün kursta öğretmenine konuyu açtı. Çeşitli şekillerde mumlar yapmak istiyordu. Öğretmeni bunun için ona bir büyük mum ve çeşitli şekillerde kalıp getirdi. Tehlikeli olabileceğini düşündüğü kesici bir alet vermedi. Bu sebeple mumları kesemeyecekti. Ancak Ali Kerem şaşkındı ve öğretmenine sordu: "Öğretmenim, bu mum çok büyük. Ben bu mumu ve verdiğiniz kalıbı kullanarak nasıl farklı şekillerde küçük mumlar yapabilirim?" Öğretmeni biraz düşünürse bu problemi çözebileceğini söyledi.

PROBLEM BELİRLEME

Okuduğunuz metinde Ali Kerem'in çözümlemeye çalıştığı problem nedir?

➢

HİPOTEZ OLUŞTURMA

Ali Kerem bu problemini nasıl çözümleyebilir?

➢

DENEY TASARLAMA

Probleminizin çözüm yolunu test etmek için nasıl bir deney yaparsınız?
Tasarladığınız deney için aşağıda verilen malzemeleri kullanabilirsiniz. Verilenlerin dışında kullanmak istediğiniz malzemeler varsa yazınız:

KULLANILABİLECEK MALZEMELER: İspirto ocağı, beher, maşa, mum, farklı şekillerde silikon kalıplar, buz, üç ayak, amyant tel

➢

DENEY YAPMA

Deneyinizi yaparak gözlemlerinizi ayrıntılı bir şekilde yazınız.

Mumun başlangıçtaki haline ilişkin aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Rengi	Fiziksel Hali	Görüntüsü	Kütlesi

Mumu kalıba dökmek için nasıl bir işlem uyguladınız?

- *

Mumun uyguladığınız işlem sonucundaki haline ilişkin aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Rengi	Fiziksel Hali	Görüntüsü	Kütlesi

Mumu kalıba döktükten sonra nasıl bir işlem uyguladınız?

-

Mumun uyguladığınız işlem sonucundaki haline ilişkin aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Rengi	Fiziksel Hali	Görüntüsü	Kütlesi

SONUÇLARI YORUMLAMA

Gözlemlerinize dayalı olarak nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

-

Elde ettiğiniz verileriniz başlangıçta belirlediğiniz hipotezinizi destekledi mi? Bunun için deliliniz nedir?

-

Deneyle öğrendiğiniz kavramları kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

-

Ek-9: Kontrol Grubu Etkinlik Uygulama Planı

ETKİNLİĞİN ADI: Erime Donma

ÖĞRENME YAKLAŞIMI: Geleneksel öğretmen merkezli anlatım, geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı

KAZANIMLAR:

F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

KAVRAMLAR: Erime, Donma

SÜRE: 40+40 dk

KULLANILACAK MALZEMELER: İspirto ocağı, beher, maşa, mum, farklı şekillerde silikon kalıplar, buz, üç ayak, amyant tel

ETKİNLİĞİN UYGULANIŞI

- **Geleneksel öğretmen merkezli anlatım**

Öğrencilere erime ve donma kavramları açıklanır. Kavramların açıklamasına ek olarak günlük hayattan erime ve donma örnekleri verilir. Bu süreçte anlatım yaklaşımına ek olarak soru-cevap, beyin fırtınası gibi teknikler de kullanılabilir.

- **Geleneksel öğretmen merkezli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı**

Konu anlatımının ardından öğrencilere deney föyü dağıtılır. Bu aşamada öğrencilerin sıcak ısıtıcıya dokunmaması, üzerine plastik materyaller koymaması, ısıtıcının güvenli bir yerde ve ısıya dayanıklı cam malzemelerle birlikte kullanılması gibi ısıtıcıya ilişkin güvenlik önlemleri alınır. Güvenlik önlemlerinin ardından öğrencilerin föyde ve aşağıda yazılı deneyi, deneyin aşamalarını takip ederek gerçekleştirmeleri sağlanır.

1. Behere bir parça mum konulur.
2. İspirto ocağı açılır ve beher üzerine konulur.
3. Mumun sıvı hale gelmesi sağlanır.

4. Sıvılaşan mum silikon kalıplara dökülür. Kalıplar buz dolu kaba yerleştirilir.
5. Mumların katılaşması sağlanır.

Ek-10: Kontrol Grubu Etkinlik Çalışma Kağıdı

DENEYİN ADI: Erime-Donma

DENEYİN AMACI: Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini gözlemlemek.

KULLANILABİLECEK MALZEMELER: İspirto ocağı, beher, maşa, mum, farklı şekillerde silikon kalıplar, buz, üç ayak, amyant tel

DENEYİN YAPILIŞI:

1. Behere bir parça mum konulur.
2. İspirto ocağı açılır ve beher üzerine konulur.
3. Mumun sıvı hale gelmesi sağlanır ve erime olayı gözlemlenir.
4. Sıvılaşan mum silikon kalıplara dökülür. Kalıplar buz dolu kaba yerleştirilir.
5. Mumların katılaşması sağlanır ve donma olayı gözlemlenir.

SONUÇLAR: Gözlemlerinizi yazınız.

ÖZGEÇMİŞ

14.10.1982 tarihinde Bulgaristan'da doğdu. 2006 yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programından mezun oldu. Mezuniyetin ardından çeşitli kurumlarda ücretli öğretmenlik yaptıktan sonra, 2011 yılında Şanlıurfa Suruç'ta yer alan Bellik İlköğretim okuluna atandı. 2013 yılında ise Kırklareli Ahmet Yener Ortaokulu'nda çalışmaya başlamış olup, halen bu okulda görevine devam etmektedir. 2018 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans programında lisansüstü eğitimine başladı.