

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

6, 7 VE 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA YER
ALAN “MADDE VE DOĞASI” KONU ALANINDAKİ
ETKİNLİKLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ

Zeynep İlben TURAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR

JÜRİ ÜYELERİ

Dr. Öğr. Üyesi Hava İPEK AKBULUT

Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR

RİZE-2020

Her Hakkı Saklıdır

ÖNSÖZ

Bilim ile iç içe olduğumuz dünyada yaşadığımız olayları araştırıp sorgulayarak, karşılaştığımız problemlere çözüm önerileri üretmek mümkündür. Ülkemiz ve toplum için gerekliliği göz ardı edilemez düzeyde olan araştırma-sorgulamanın, problem çözmenin geliştirilebilmesinin temelinde bilimsel süreç becerilere sahip olmak önemli yer alır. Bilimsel süreç becerileri bilim insanlarının çalışmaları esnasında kullandıkları becerilerdir. Bu beceriler sayesinde öğrenciler tıpkı birer bilim insanı gibi çalışabilme fırsatına sahip olabilmektedir. Bu noktada fen bilimleri öğretmenlerine büyük görevler düşmektedir. Diğer taraftan öğrencilerde bilimsel süreç becerileri gelişiminin desteklenebilmesi için ders kitaplarının da bu beceriler ile donatılmış olması önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada gerek fen bilimleri ders kitaplarında gerek sınıf içerisinde bilimsel süreç becerilerinin durumu incelenmeye çalışılmıştır.

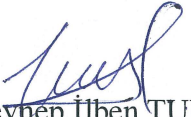
Yüksek lisansa başladığım günden beri ders, seminer ve tez dönemimde iletişimi asla koparmadan desteğini eksik etmeyen danışmanım Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR hocama, değerli fikir ve önerileri için Dr. Öğr. Üyesi Sinan ÇINAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Bu süreçte bizlere sınıflarının kapılarını açan değerleri fen bilimleri öğretmenlerim Ersin Çolak ve Recep Taşçı hocama, başta veri toplama sürecim olmak üzere tüm süreçte yardımlarını esirgemeyen canım arkadaşım Sinem'e, bu stresli dönemde motive olmamı sağlayan en yakın arkadaşım Tuğba' ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, tez çalışmam boyunca akademik desteğini eksik etmeyen babam Doç. Dr. İlhan TURAN' a, doğumundan bugüne kadar hatta geleceğe uzanan neşe kaynağım kardeşim İrem İlsu TURAN' a, hayatımı bu günlere taşımamda en büyük katkısı olan annem Hülya TURAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum ve bu çalışmamı aileme hediye etmek istiyorum.

Zeynep İlben TURAN

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Doğası” Konu Alanındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi” başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 10/07/2020


Zeynep İlben TURAN

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZET

6, 7 VE 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA YER ALAN “MADDE VE DOĞASI” KONU ALANINDAKİ ETKİNLİKLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Zeynep İlben TURAN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışmanı: Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR

Çalışmanın amacı; 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin ve uygulananın bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesidir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden özel durum yöntemi kullanılmıştır. 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinlikler içerdikleri bilimsel süreç becerileri açısından doküman analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca 2 ayrı okulda görev yapan 2 fen bilimleri öğretmenin 6, 7 ve 8. sınıflarda “Madde ve Doğası” konu alanı boyunca etkinliklerde hangi becerileri kullandığı araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Araştırmada ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından sistematik bir dağılım göstermediği görülmüştür. Ders kitaplarında ve etkinliklerin uygulanmasında gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme becerileri çok yer verilen becerilerdir. “Sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ders kitaplarındaki etkinliklerde ve bu etkinliklerin uygulananında diğer becerilere göre daha az yer verildiği görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda ders kitaplarında yer alan etkinlikler bilimsel süreç becerilerini içerse de etkinliklerin uygulananında mümkün olduğunca fazla beceriye yer verilmesi ve az yer verilen becerilerin kullanılmasına daha fazla önem verilmesi önerilmiştir.

2020, 130 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, Bilimsel Süreç Becerileri, Ders Kitapları, Madde ve Doğası

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE ACTIVITIES IN THE SUBJECT MATTER OF "SUBSTANCE AND ITS NATURE" IN THE 6TH, 7TH AND 8TH GRADE SCIENCE COURSE BOOKS IN TERMS OF THE SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Zeynep İlben TURAN

Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR

This study aims to examine the activities in the subject matter “Substance and its Nature” in 6th, 7th, and 8th-grade science course books in terms of scientific process skills levels of scientific process skills. In the study, the case method, which is one of the qualitative research designs, was used. Activities in the subject matter “Substance and its Nature” in the 6th, 7th, and 8th-grade science books were subjected to the document analysis in terms of scientific process skills they contain. In addition, semi-structured observations were made by the researcher about what skills 2 teachers from 2 different schools used in activities throughout the subject matter “Substance and its Nature” in the 6th, 7th, and 8th-grade course books.

In the study, it was detected that the activities in the course books did not have a systematic distribution in terms of scientific process skills. The skills of “observing, measuring, classifying, recording data, interpreting data, making conclusions, making experiments and making decisions are skills” that are widely used in course books and in the implementation of activities. It was found that the skills of “relating number and space, determining variables, hypothesising, using data and modelling, changing and controlling variables” were less used in the activities in the course books than other skills. Although the activities included in the course books have scientific process skills, it is suggested to include as many skills as possible in the implementation of the activities and give more importance to using the less frequently used skills.

2020, 130 pages

Keywords: Science, Scientific Process Skills, Course Books, Substance and its Nature

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Problem Durumu	1
1.1.2. Alt Problemler	4
1.1.3. Araştırmanın Amacı.....	4
1.1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.1.6. Araştırmanın Sınırları	5
1.1.7. Bilimsel Süreç Becerileri	6
1.1.8. Temel Süreç Becerileri.....	10
1.1.9. Nedensel Süreç Becerileri	12
1.1.10. Deneysel Süreç Becerileri	13
1.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri.....	14
1.3. Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bilimsel Süreç Becerileri	17
1.4. Konuyla İlgili Yurt İçi Çalışmalar	19
1.4.1. Bazı Değişkenlerin BSB'ye Etkisinin İncelendiği Çalışmalar	19
1.4.2. Fen Bilimleri Öğretim Programında, Ders Kitaplarında veya Öğrencilerde BSB Düzeylerinin İncelendiği Çalışmalar	23
1.5. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	26
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	30
2.1. Yöntem.....	30
2.1.1. Araştırma Modeli.....	30
2.1.2. Araştırmanın Örnekleme.....	30
2.1.3. Verileri Toplama Araçları	31

2.1.4. Verilerin Analizi	32
2.1.5. Gözlem Yapılan Ortamın Analizi	33
3. BULGULAR	36
3.1. 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Doğası” Konu Alanındaki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	36
3.1.1. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Isı” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	36
3.1.2. 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Saf Madde ve Karışımlar” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	45
3.1.3. 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Endüstri” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	49
3.2. 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Doğası” Konu Alanındaki Etkinliklerin Sınıfta Uygulanışında Kullanılan Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular	64
3.2.1. 6. Sınıf “Madde ve Isı” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler	65
3.2.2. 7. Sınıf “Saf Maddeler ve Karışımlar” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler	75
3.2.3. 8. Sınıf “Madde ve Endüstri” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler	80
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	96
5. ÖNERİLER	101
KAYNAKLAR	102
EKLER	113
ÖZGEÇMİŞ	130

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Etkinlik-1 kodlu “Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliği.....	36
Şekil 2. Etkinlik-2 kodlu “Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliği.....	37
Şekil 3. Etkinlik-3 kodlu “Kütle ve Hacim” etkinliği.....	38
Şekil 4. Etkinlik-4 kodlu “Hangisi Daha Yoğun?” etkinliği	39
Şekil 5. Etkinlik-5 kodlu “Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği.....	40
Şekil 6. Etkinlik-6 kodlu “Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği.....	41
Şekil 7. Etkinlik-7 kodlu “Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliği	42
Şekil 8. Etkinlik-8 kodlu “Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliği.....	43
Şekil 9. Etkinlik-9 kodlu “Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliği	44
Şekil 10. Etkinlik-1 kodlu “Atom Modeli Yapalım” etkinliği	45
Şekil 11. Etkinlik-2 kodlu “Çözelti Hazırlayalım” etkinliği	46
Şekil 12. Etkinlik-3 kodlu “Hangisi Daha Hızlı Çözüldü?” etkinliği	47
Şekil 13. Etkinlik-4 kodlu “Nasıl Ayrılır?” etkinliği	48
Şekil 14. Etkinlik-1 kodlu “Ne Değişti?” etkinliği	49
Şekil 15. Etkinlik-2 kodlu “Kütle Korunur Mu?” etkinliği.....	50
Şekil 16. Etkinlik-3 kodlu “Belirteç Yapalım” yapalım etkinliği.....	51
Şekil 17. Etkinlik-4 kodlu “Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliği.....	52
Şekil 18. Etkinlik-5 kodlu “Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliği ..	53
Şekil 19. Etkinlik-6 kodlu “Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliği.....	54
Şekil 21. Etkinlik-8 kodlu “Buzu Eritelim” etkinliği.....	56
Şekil 22. Etkinlik-9 kodlu “Farklı Maddelerin Buharlaştırma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliği.....	57
Şekil 23. Etkinlik-10 kodlu “Isıtalım, soğutalım” etkinliği.....	58
Şekil 24. 6. Sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu	62
Şekil 25. 7. Sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu	63
Şekil 26. 8. sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu	63

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.	Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları	8
Tablo 2.	Bazı faktörlerin öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin sahip olduğu BSB'ye etkisinin incelendiği çalışmalar	19
Tablo 3.	Fen bilimleri öğretim programında, ders kitaplarında veya öğrencilerde BSB düzeylerinin incelendiği çalışmalar	23
Tablo 4.	Yurt dışında yapılan BSB çalışmaları.....	26
Tablo 5.	Gözlem takvimi 6. sınıf.....	34
Tablo 6.	Gözlem takvimi 7. sınıf.....	35
Tablo 7.	Gözlem takvimi 8. sınıf.....	35
Tablo 8.	6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Isı” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme durumu	59
Tablo 9.	7. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme durumu	60
Tablo 10.	8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Endüstri” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme durumu	61
Tablo 11.	6, 7 ve 8. Sınıf Ders Kitaplarında “Madde ve Doğası Konu Alanındaki Etkinliklerin BSB İçerme Yüzdeleri.....	62
Tablo 12.	“Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	65
Tablo 13.	“Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	66
Tablo 14.	“Kütle ve Hacim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	67
Tablo 15.	“Hangisi Daha Yoğun?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	68
Tablo 16.	“Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	69
Tablo 17.	“Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	70
Tablo 18.	“Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	71

Tablo 19.	“Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	73
Tablo 20.	“Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri	74
Tablo 21.	“Atom Modeli Yapalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	75
Tablo 22.	“Çözelti Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri ..	76
Tablo 23.	“Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	77
Tablo 24.	“Nasıl Ayrılır?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	79
Tablo 25.	“Ne Değişti?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	80
Tablo 26.	“Kütle Korunur Mu?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri ..	81
Tablo 27.	“Belirteç Yapalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	82
Tablo 28.	“Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	83
Tablo 29.	“Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri	84
Tablo 30.	“Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	85
Tablo 31.	“Farklı Miktardaki Sular” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	86
Tablo 32.	“Buzu Eritelim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri	87
Tablo 33.	“Farklı Maddelerin Buharlaştırma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	88
Tablo 34.	“Isıtalım, Soğutalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri....	89
Tablo 35.	6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	90
Tablo 36.	6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç beceri yüzdeleri	91
Tablo 37.	6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerileri (öğretmenlere göre).....	93
Tablo 38.	6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin sınıflarda uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması	94

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
BSBT	Bilimsel Süreç Becerileri Testi
G	Gözlemci
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
Ö1	1. Öğretmen
Ö2	2. Öğretmen



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sahip olmamız gereken bilgilerin hızla çoğaldığı günümüz dünyasında bireylerin yaşadıkları çevreleri anlaması, olayları bilimsel terimlerle açıklaması ve bu olaylar üzerinde bilimsel düşünceler üretebilmesi gerekmektedir. Bu beceriler ve bilimsel terimler ilköğretim yıllarından kazandırılmaya başlanmalıdır (Bağcı Kılıç vd., 2010). Bilgi çağının yaşanmakta olduğu günümüzde, eğitim-öğretim sisteminde esas amaç, öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye nasıl ulaşılabileceklerine, bilgiyi nasıl elde edeceklerine yönelik becerileri kazandırmak olmalıdır (Kaptan, 1999). Öğrenciler ilkokulda gördükleri hayat bilgisi dersleri ve ortaokulda gördükleri fen bilimleri dersleri sayesinde fen bilimine ilişkin bilgileri edinirken bilgi edinme yollarını da öğrenirler. Ayrıca yaşadıkları çevreyi gözlemlerler ve böylelikle merak duyguları da gelişir (Bilgili Kaya, 2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında her öğrencinin Fen okur-yazarı bireyi olarak yetişmesi vizyonuna paralel olarak “Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası” konu alanları yer almaktadır. Bu konu alanları bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerileri gibi alana özgü beceriler ile ilişkilendirilmiştir (URL-2). Görüldüğü gibi fen bilimleri ders programları da sadece bilgiyi değil bilgiye ulaşabilmemiz için ihtiyaç duyabileceğimiz becerilere de vurgu yapmaktadır.

1.1.1. Problem Durumu

Bilim ilerledikçe teknolojik gelişmeler artarken teknolojik gelişmeler ise yeni bilimsel bilgilerin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Bu ilerlemenin bilincinde olan bireyler teknolojiden de yararlanarak bilimsel bilgilere ulaşma çabasındadırlar. Bu bilinç ile yaşayanlar yaptıkları araştırma ve incelemelerin sonuçları ile sorunları çözebilen bir toplum haline gelebilmeyi amaçlamaktadır. Böyle bir çağda bulunmak bireylerin ister istemez bu sorgulama ve araştırma çabalarının içine girmek durumunda kalmasına sebep olmaktadır. Bu çaba da öğretim programların yenilenip geliştirilmesi sonucunu doğurmaktadır. Geliştirilen öğretim programlarıyla amaç öğrencileri bilgi yığına tutmaktan ziyade öğrencilerin bilgilere kendi çabaları ile ulaşmaları için gerekli donanıma

sahip olmalarını sağlamaktır. Bu amaçla öğrencilerde üst düzey becerilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Fen Bilimleri dersleri ile bu becerilerin kazandırılması desteklenmektedir (Tatar ve Kuru, 2006).

Öğretmenler dersleri MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) tarafından oluşturulan öğretim programları doğrultusunda yürütmektedir. Programdan yararlanarak öğrencilere bazı davranışları, becerileri ve hedefleri kazandırmayı amaçlamakla yükümlüdürler (Alın Uran, 2019). Bunları öğrencilere çağımızdaki gelişmelere ve eğitim anlayışlarındaki değişimlere uyularak kazandırabilmek amacıyla öğretim programları güncellenmektedir (Koca, 2015). Her güncellenmenin ortak amacı ise öğrencilerin bilgi düzeylerini arttırırken onları günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerini sağlamaktır (Bakar vd., 2009). Programlardaki güncellemelerin diğer sebepleri ise günümüz dünyasındaki bilimsel ve teknolojik ilerlemeler, toplumun çağa ayak uydurabilme gereksinimi, bilginin nasıl öğrenilebileceğine dair net açıklamaların olmaması, öğretim felsefesindeki ve ölçme değerlendirme yaklaşımındaki değişiklikler, sınavlarda yüksek başarı elde edebilme gerekliliği gibi durumlardır (Tolan Sürbahanlı, 2018).

2017 tarihinde alınan Talim Terbiye Kurulu kararı ile güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı 2017-2018 eğitim ve öğretim yılından başlayarak 3 ve 5. sınıf düzeylerinde, 2018-2019 eğitim öğretim yılından başlayarak ise tüm sınıflarda uygulamaya geçmiştir.

Fen bilimleri derslerinde anlatım yöntemini kullanmak, bilgileri doğrudan yazdırmak gibi sadece geleneksel yollar tercih edilmemelidir. Böyle durumlarda fen bilimlerinin esas amacı olan öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi zorlaşmaktadır (URL-2). Eğer fen dersleri amaçlarından sapmadan etkili bir şekilde yürütülebilirse öğrenci karşılaştığı problemi çözebilir, gözlemlediği olaylara anlam yükleyebilir hale gelir. Toplumda böyle bireylerin var olması için öğrencilere bilimsel tutum, bilimsel değerler, bilimsel bilgiler ve bilimsel süreç becerileri kazandırılmalıdır (Can ve Şahin Pekmez, 2010). Çünkü öğrencilerin fen bilimleri derslerinde öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanabilmeleri bu bilgilere sahip olmalarından daha önemlidir (Carey, 1989).

Bilimsel süreç becerilerini kullanabilen öğrenciler fen dersleri başta olmak üzere diğer derslerde de başarı sağlayabilmektedir (Yıldırım, 2019). Elbette ki bilimsel süreç becerileri yalnızca derslerde başarı sağlamak isteyenlerin, bilim insanı olanların veya olmak isteyenlerin değil, tüm bireylerin fen okur-yazarı olabilmesi için tüm öğrencilere

kazandırılmalıdır (Bayır, 2008; akt. Mutlu, 2012). Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerine sahip bireyler çevredeki olayları araştırıp-sorgulayan, ülkesine yararlı toplumların oluşmasına katkı sağlarlar dolayısıyla bu beceriler sadece derslerde yararlanılan becerilerden olarak nitelendirilemezler (Demir, 2007; akt. Mutlu, 2012). Zira bütün öğrenciler bir gün bilim insanı olmayacak olsa da hepsi birer vatandaşlardır. Vatandaşların iyi gözlem yapan, soru sorarak cevaplar arayan ve bu cevapları analiz edebilen, yaşanan olayları anlamlandıran bireyler olması istenmektedir. Dolayısıyla BSB (Bilimsel Süreç Becerileri) günlük yaşamın her anında kullanılabilir becerilerdir (Aydoğdu, 2006).

Bilimsel süreç becerileri bilimsel çalışmaların ana yapısını oluşturmaktadır. Aynı zamanda fen bilimlerinin temel amaçlarından biri, bu becerileri öğrencilere kazandırmaktır. Bu becerileri kazanmış olan öğrenciler, öğrendikleri bilgiyi hem etraflıca öğrenecek hem de yeni bilgilerin üretilmesinde bu becerilerden yararlanacaklardır. (Harlen, 1999; akt. Aslan Efe vd., 2012). Gündelik hayatta karşılaşılan birçok problemin çözümünde bilimsel bilgi ve bilimsel süreçlere ihtiyaç duyulabilir. Toplumların yaratıcı düşünceleri, mantıklı ve doğru kararlar vermeleri, problemleri çözebilmeleri gerekmektedir. Böylelikle fen bilimlerine ilişkin bilgi ve becerilerin önemi, gün geçtikçe daha büyük bir farkındalıkla toplumdaki yerini almaktadır (Soylu, 2004). Bu nedenle sınıf ortamında da çeşitli yöntem ve teknikleri uygularken bu becerilerin de dersin içerisine alınması gerekmektedir. Öğretmenlerin derslerde bu yöntem ve teknikleri kullanırken yararlanabilecekleri çeşitli araç gereçlerden biri de ders kitaplarıdır. Ders kitaplarının öğretimde bu kadar sık kullanılıyor oluşuyla birlikte ders kitaplarının öğretim programlarına uygun olarak hazırlanması da büyük önem taşımaktadır (Kardeş, 2018).

Ders kitapları içeriklerinde bilimsel bilgiler yer almaktadır. Bilimsel bilginin doğasında değişebilirlik vardır. Yani bilimsel bir bilgi sınanıp yanlışlanabilir. Bunun yerine yeni bilimsel bilgiler oluşturulabilir. Bu durumda ders kitaplarında doğrudan verilen bilimsel bilginin yanında verilecek olan bilgiye ulaşabilme becerilerini de içermesi oldukça önemlidir (Aslan Efe vd., 2012).

Öğretmenler, öğrencilere bir takım davranış ve becerileri kazandırmayı hedeflemektedir. Öğretmenler, derslerde kullanılmakta olan kitaplar ve diğer araç-gereçler bilimde kullanılan metotları yansıtmaktadır. Bu sebeple derslerde bilimin, bilim insanlarının metotlarıyla yürütülmelidir (Arslan ve Tertemiz, 2004). Fen bilimleri öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin de derslere yansıtılmasının

gerekliliği bu noktada ortaya çıkmaktadır. Bilim insanlarının çalışmalarını yaparken yararlandığı yöntem ve becerilerin önemi dikkate alınarak bu çalışmanın problem durumu oluşturulmuştur. Bu bağlamda bu çalışmanın genel problemi “6, 7 ve 8. sınıf Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin ve bu etkinliklerin öğretmen tarafından uygulanışının içerdiği bilimsel süreç becerileri nelerdir?” sorusu ile özetlenmektedir.

1.1.2. Alt Problemler

1. 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinlikler hangi bilimsel süreç becerilerini içermektedir?

2. 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin sınıfta uygulanışında hangi bilimsel süreç becerilerine yer verilmektedir?

1.1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin ve bu etkinliklerin öğretmen tarafından uygulanışının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1.4. Araştırmanın Önemi

Geçmişten günümüze TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Programme for International Study Assessment) sınavları incelendiğinde, her ne kadar son yıllara doğru ilerleme kat etmiş olsak da ulusal ve uluslararası çalışmalarda fen okur-yazarlığı açısından daha da gelişmemiz gerekliliği göz önündedir (Şahbaz, 2010). Bu sonuç bilimsel süreç becerilerinin ne denli önemli olduğunu vurgularken ilköğretim dönemlerinde aldığımız hayat bilgisi ve fen bilimleri derslerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine bir temel oluşturması açısından önemini de göz önüne sermektedir (Hazır, 2006; Karar, 2011). Koray vd. (2007)’ a göre, ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerine yeterince vurgu yapılamaması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin sağlanmasını engellemektedir. Bu noktada kitaplardaki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerinin gerekliliği ve bunların

sınıfta uygulanişının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Fen bilimleri öğretmenleri derslerinde bilimsel süreç becerilerine yer verirse öğrenciler de bilimsel süreç becerileri kazanırlar (Kaptan, 1999). Bu sebeple öğretmenler fen bilimleri derslerinde uyguladığı etkinliklerde bu becerileri kullanmaya özen göstermelidirler.

Fen bilimleri öğretiminde öğretmenler sıklıkla ders kitapları ve bu kitaplardaki etkinliklere başvurmaktadır. 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı'na paralel olarak ders kitapları da güncellenmiştir. Fakat güncel ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından incelendiği çalışma yok denecek kadar azdır (Alın Uran, 2019). Koray vd. (2006)' ne göre, ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerine yeterince vurgu yapılamaması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin sağlanmasını engellemektedir. Bu noktada kitaplardaki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerinin gerekliliği ve bunların sınıfta uygulanişının önemi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca ders kitaplarında verilen her şeyin sınıflarda uygulanabilirliği konusunda nasıl bir durum söz konusu olduğu da çok açık değildir. Bu bağlamda, söz konusu ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından incelendiği bu çalışmada, ders kitaplarındaki etkinliklerin uygulaniş sırasında öğretmenler tarafından bilimsel süreç becerilerine ne kadar yer verildiğinin ve vurgu yapıldığının da sınıf içi gözlemlerle incelenmesi amaçlanmaktadır. Böylelikle ders kitaplarında bilimsel süreç becerileri ile ilgili yer alan etkinlikler ve öğretmenlerin bu etkinlikleri uygularken kullandıkları bilimsel süreç becerilerine yer verilmiş olacaktır.

1.1.5. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma aşağıdaki varsayımlar üzerine kurulmuştur:

- Seçilen araştırma yöntemi çalışmanın amacına uygundur.
- Okullarda okutulan kitaplar 6. Sınıf için Sevgi, 7. Sınıf için Tutku ve 8. Sınıf için

Dikey yayımlarına aittir.

1.1.6. Araştırmanın Sınırları

Araştırmanın sınırları aşağıdaki gibidir çizilmiştir:

- Doküman analizi ve gözlemlerin yapıldığı üniteler 6, 7 ve 8. sınıf Fen bilimleri "Madde ve Doğası" konu altındaki ünitelerle sınırlıdır.

- Gözlemler Rize merkez ve Çayeli ilçesinde 6, 7 ve 8. sınıflardan birer şube ile sınırlıdır.

- Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılmasında Çepni vd. (1997) sınıflandırmasından yararlanılmıştır.

1.1.7. Bilimsel Süreç Becerileri

Günümüz bilim ve teknolojisinde gelişmeler hızla ilerleme göstermektedir. Bu gelişim ve değişimlere uyum sağlamak bireylerin ve toplumumuzun geleceği için oldukça önemlidir. Bu konuda sorumluluk, var olan bilgileri anlamlandıran ve yeni bilgilerinin öğrenilme yollarını sunan fen bilimlerine düşmektedir. Bilgilerin öğrenilme yollarından biri de bilimsel süreç becerileridir (Tan ve Temiz, 2003). Bireyler günlük yaşamda bir takım çevresel ve bireysel soru ve sorunlar ile karşılaşabilir. Bilimsel süreç becerilerine sahip bireyler karşılaştıkları soru ve sorunlara yaratıcı çözümler üretebilir. Ayrıca hem zihinsel olarak hem de bedensel olarak çalışmalar yapabilirler (Aktamış ve Ergin, 2007; Karşlı ve Ayas, 2013). Bilimsel düşünme; bütün olarak bireylerin günlük yaşamda karşılaştığı problemlere farklı hipotezler bulması, bu hipotezlere yönelik veriler elde etmesi, elde ettiği verileri nesnel bir biçimde yorumlaması ve mantıklı sonuçlara ulaşması

Gelişmiş ülkeler genellikle bilgilerin öğrencilere öğretilmesinde ve öğrencilerin bu bilgileri öğrenme sürecinde bilimsel süreç becerilerin kolaylaştırıcı etkisinden yararlanarak bu becerileri kullanmaktadırlar (Chan, 2002). Lind (1998), bilimsel süreç becerilerini problemlere yönelik çözüm getirebilme, bilgi üretebilme ve sonuçları ifade edebilmeyi sağlayan beceriler olarak tanımlamıştır. Bilimsel süreç becerileri öğrencinin ders sürecine daha çok katılmasını, bilgiyi anlamlandırarak ve daha kolaylıkla öğrenmesini sağlayan becerilerdir (Arslan ve Tertemiz, 2004). Başarılı bir bilim insanı oldukça meraklıdır ve içinde bulunduğu evren onun için büyüleyici bir etkiye sahiptir. Bilim insanı çözümleri bulunamayan problemlere odaklanır. Problemlerin çözümlerinin bulana kadar araştırma ve çalışmalarına devam eder. Oldukça iyi gözlem yaparlar ve bu gözlemler sırasında ulaştıkları verileri mantıklı yorumlarla donatır. Kendi ulaştığı sonuçlara dahi şüphe ile yanaşır, güvenilir kanıtlar bekler. Hata payını mümkün olduğunca yok etmeye çalışır (Soylu, 2004). Bununla birlikte bilimsel çalışmalar üretebilmenin temelini oluşturan bilimsel süreç becerileri yalnızca bilim insanlarında olması beklenen beceriler değildir.

A.A.A.S. (Amerikan Bilimi İlerletme Derneği)'ye göre, bilimsel süreç becerileri büyük oranda aktarılabilir, fen bilimleri için uygun, bilim insanlarının tavırlarının bir ölçüsü olan beceriler olarak tanımlanmıştır. Bilimsel süreç becerilerini temel ve bütüncü beceriler olarak iki grupta incelemiştir. “Gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, çıkarım yapma, tahminde bulunma, iletişim kurma, sayılar arası ilişki kurma” becerileri temel becerilerdir. “Model oluşturma, işe vuruk tanımlama, veri toplama, verileri yorumlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve deney yapma” becerileri ise bütüncüleştirilmiş bilimsel süreç becerileridir (akt. Tan ve Temiz, 2013). Bilimsel süreç becerileri farklı kaynaklarda farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Işık (2008)'a göre, temel beceriler olarak sınıflandırılan beceriler daha küçük yaşlarda kazanılırken, ileri yaşlarda kazanılan beceriler bütüncüleştirici beceriler olarak ele alınmaktadır.

Arslan ve Tertemiz (2004) ve Sevim Kılınç (2018) yurtiçi ve yurt dışı çalışmalarla yapılan sınıflamaları aşağıdaki gibi tablo haline getirmiştir:

Tablo 1. Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları

Ulusal Fen Eğitimi Standartları	California Eyaleti	FOSS Projesi	Harlen ve Jelly (1989)	Harlen (1997)	Carin ve Sund(1989)	Pandilla (1990)	Smith ve Welliver (1995)
Soru sorma	Gözlem	Gözlem	Gözlem	Gözlem	Ölçme	Temel	Gözlem
Planlama	ve Açıklama	Açıklama	Açıklama	Hipotez geliştirme	Gözlem yapma	beceriler	Sınıflama
düzenleme	Karşılaştırma	Karşılaştırma	Tahmin	Araştırmalar	Sınıflama	Gözlem	Çıkarım
Veri toplama	Sıralama	Organize	Soru sorma	planlama	Genelleme	yapma	Tahmin
Verileri klanma	Sınıflama	etme	İletişim	Bulguları	Tahmin etme	Sonuç	Ölçme
İnceleme ve açıklama	İlişkilendirme	İlişkilendirme	Araştırma	yorumlama	Karar verme	çıkarma	İletişim
Bilimsel araştırmayı anlama	Sezdirme	Sezme	Planlama ve üretme	Sonuçlara ulaşma	Model oluşturma	Ölçme	Sayı ve uzay
(Aktaran: Harlen 1997)	Uygulama	Uygulama		Sonuçları açıklama	Hipotez kurma	İletişim	ilişkileri kurma
	(Aktaran: Harlen 1997)	(Aktaran: Harlen 1997)		Tutumlar:	Değişkenleri tanımlama	kurma	İşlevsel tanımlama
Yurt Dışı Çalışmalar				Bulguları toplamak için gönüllülük	Verileri yorumlama	Sınıflama	Tahmin etme
				Bulgular ışığında fikirleri değiştirmeye gönüllü olmak	Verileri kaydetme	Bütünleşik beceriler	Hipotez oluşturma
				İşlemleri incelemeye gönüllü olmak	Sayıları kullanma	İşlevsel tanımlama	Deney yapma
					Materyali beceriyle kullanma	Hipotez kurma	Değişkenleri ayırt etme
					Tekrarlama	Verileri yorumlama	Verileri yorumlama
						Deney yapma	Model oluşturma

Tablo 1 (devamı). Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları

	Arslan (Gürsel) (1998)	YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, (Çepni vd. 1997)	Fen bilimleri dersi öğretim programı (URL-2)
Yurt İçi Çalışmalar	Gözlem yapabilme	<i>Temel süreçler:</i>	Gözlem yapma
	Açıklama yapabilme	Gözlem yapma	Ölçme
	Tahmin edebilme	Ölçme	Sınıflama
	Soru sorabilme	Sınıflama	Verileri kaydetme
	Araştırma yapabilme	Verileri kaydetme	Hipotez kurma
	İletişim kurabilme	Sayı ve uzay ilişkileri kurma	Verileri kullanma ve model oluşturma
	Planlayarak üretebilme	<i>Nedensel süreçler:</i>	Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme
	Yeni fikirlere açıklık	Önceden kestirme	Deney yapma
	Öğrenmeye meraklı oluş	Değişkenleri belirleme	
	Gerçekliklere oryante olabilme	Verileri yorumlama	
	Kanıtlara saygı duyuş	Sonuç çıkarma	
	Kanıtların ışığında düşüncelerini değiştirmeye istekli oluş	<i>Deneysel süreçler:</i>	
	Eleştirel düşünebilme	Hipotez kurma	
	Öğrenme sürecinde risk alabilme	Verileri kullanma ve model Oluşturma	
	Görüşlerini savunabilme	Deney yapma	
	Başkalarının görüşlerini sorgulayabilme	Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	
		Karar verme	

Akdeniz (2015), bilimsel süreç becerilerini temel, nedensel ve deneysel beceriler olarak 3 grupta incelemiştir. Üst düzey becerilerin kazanılmasının zeminini oluşturan beceriler **temel becerilerdir**. Temel beceriler zihinsel gelişimde önem teşkil etmektedir. Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerileri temel beceriler grubunda ele alınır. Öğrencilerin yaptığı sınanabilir çalışmalar sırasındaki beceriler ise **nedensel becerilerdir**. Önceden kestirme, değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma (yordama) becerileri nedensel beceriler olarak ele alınır. Üst düzey düşünme becerileri gerektiren beceriler ise **deneysel becerilerdir**. Önceden kazanılmış olan becerilerin devamı niteliğinde olan bu beceriler hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme becerileridir.

1.1.8. Temel Süreç Becerileri

Temel süreç becerileri bireylerin araştırma sürecine girmelerine yol açan becerilerdir. Bireyler bu beceriler ile bilgiye nasıl ulaşıldığını öğrenecekler, bilginin değişebilirliğini keşfedeceklerdir. Hayat boyu kullanılan bu beceriler öğrencilere kazandırılmalıdır (Işık, 2008). Çepni vd. (1997) gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurma becerilerini temel süreç becerileri sınıflandırmasına almıştır.

Gözlem yapma; çevremizdeki olgu ve durumları beş duyu organımızın yardımı ile öğrenip anlamlandırmamızı sağlayan beceridir (Akdeniz, 2015). Gözlem yapma; duyu organlarımıza yardımcı olan araç-gereçlerle de durum ve olguların incelemesidir (Azizoğlu ve Dönmez, 2010). Böylelikle nesne ve olayların özelliklerini tespit etmemizi sağlar (Dökme vd., 2004). Müessir bir gözlem, sadece bakarak değil belirli bir amaca odaklanarak sistematik bir düzende bakılarak yapılabilmektedir (Işık, 2008).

Tan ve Temiz (2003)'e göre gözlem yapmanın faydaları şunlardır:

- ✓ Öğrencilerdeki merak duygusunu geliştirir
- ✓ Olguların benzer ve farklı yönlerinin gözlemlenmesi sınıflama, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin gelişimi için önem teşkil etmektedir.
- ✓ Kavram gelişimine katkıda bulunur.
- ✓ Bilgilerin öğrenilmesini sağlar
- ✓ Öğrencide araştırma becerisini geliştirir.

Ölçme; bir takım birimlerin kullanılarak hacim, kütle, uzaklık, genişlik, zaman, hız ve benzeri niteliklerin miktarının saptanmasıdır (Akdeniz, 2015). Bireylerin gözlem verilerini ölçme araç-gereçleri yardımıyla nicel anlamlar yüklemesi ve bir kıyaslama yapmasıdır (Azizoğlu ve Dönmez, 2010; Işık, 2008). Kaya ve Bozdemir (2011) ölçmeyi kıyaslama ve sayma olarak tanımlamıştır. Temiz (2001)'e göre ölçme becerisine sahip olan bir öğrenci

- Ölçme aletlerinden yararlanarak bir şeklin özelliklerini tespit edebilir,
- Bilimsel ölçme araçlarından yararlanabilir,
- Bazı birimler arasında dönüştürmeler yapabilir.

Sınıflama; nesnelerin veya durumların kolaylıkla anlaşılabilir olması amacıyla benzer özelliklerine göre gruplandırılmasıdır (Akdeniz, 2015). Bireylerin gözlem sonuçlarını benzer ve farklı özelliklerine göre gruplandırmasıdır (Azizoğlu ve Dönmez, 2010). Yapılan sınıflandırmanın gerçekten anlamlı olabilmesi için sınıflandırma öncesinde detaylı gözlemler yapılmalıdır (Topkara, 2010). Fen derslerinde yapılan uygulamalarla öğrenciler nesnelere özelliklerine göre sınıflandırma becerisi kazanırlar (Dökme ve Ozansoy, 2004). Sınıflama becerisi kavram gelişimi için önemli bir etkidir. Bu beceri sayesinde karmaşık yapıların daha basit ve anlaşılır olması sağlanabilir (Tatar ve Kuru, 2006).

Sınıflamayı daha doğru yapabilmek için sınıflamanın yapılacağı madde ve olgulara ilişkin yeterli veri toplanmalıdır. Benzer ve farklı yönleri iyi analiz edilmelidir. Bunu sağlayabilmek iyi bir gözlem yapabilmeye bağlıdır (Kaya ve Bozdemir, 2011). Sınıflandırma yapılırken veriler aşamalı olarak düzenlenir. Bu düzenleme bazen önceden planlanarak yapılırken bazen aniden gelişebilir (Karahana, 2006). Öğrenciler bu beceriyi sık sık kullanarak geliştirebilirler. Böylelikle gözlemlerden topladıkları veriler de daha sağlıklı olacaktır (Bağcı Kılıç, 2003).

Verileri kaydetme; yapılan deneyler sırasında elde edilen verilerin anlaşılabilirliğini arttırmak amacıyla tablo, grafik ve benzeri yöntemlerle kaydedilmesidir (Akdeniz, 2015). Resimlerin, sözcüklerin ve rakamların kullanılarak gözlemlerden elde edilen sonuçların not edilmesidir (Longfield, 2002; akt. Aslan Efe vd., 2012). Toplanan veriler her zaman akılda tutulamayabilir. Bu durumda verilerin kayıt edilmesi sonraki aşamalarda kullanılabilirliği açısından kolaylık sağlar (Turan, 2015). Ayrıca elde edilen verilerin arasında ilişkiler kurup analizler yapılabilmesi açısından da kolaylık sağlaması açısından da verilerin kaydedilmesi oldukça önemlidir (Karşlı, 2015).

Sayı ve uzay ilişkisi kurma; araştırma verilerini tanımlamak amacı ile sayıları kullanmak ve üç boyutlu gösterimlerdir (Akdeniz, 2015). Yapılan ölçümlerin kayıt edilmesi, nesnelerin sıralanıp sınıflandırılması sırasında sayı ve uzay ilişkilerinden yararlanır. Nesnelere birbirlerine göre sayısal ilişkileri temel alınarak sınıflandırılabilir. Böylelikle veriler daha net ifade edilmiş olur. Bu beceri bireylere küçük yaşlardan itibaren kazandırılmaya başlanmalıdır (Turan, 2015).

1.1.9. Nedensel Süreç Becerileri

Öğrencilerin deney verilerini genelleme yaparak yorumladığı beceriler nedensel süreç becerileridir (Işık, 2008). Nedensel süreç becerilerine sahip öğrenciler sıranabilir işlemler yapar ve hipotezler kurarak mantıksal sonuçlar çıkartabilirler (Azizoğlu ve Dönmez, 2007).

Önceden kestirme; yapılacak olan deney öncesinde deney sonuçlarına ilişkin tahminsel yargılar oluşturmaktır. Bu aşamada bireyler ön öğrenmelerinden faydalanarak geleceğe yönelik tahminler yürütürler (Akdeniz, 2015). Öğrencilerin daha önceden yaptıkları gözlem ve sahip oldukları tecrübelerden yararlanarak sonucu tahmin etmeleridir (Dökme, 2004).

Öğrencilerden deney esnasında deney sonucuna ilişkin tahminlerde bulunmaları istenir. Bu tahminler bazen doğru olabilirken bazen yanlış olabilir. Bu beceriye derslerde sık sık yer verilmelidir (Şenyüz, 2008). Bilimde neden-sonuç ilişkileri önemli verilerin oluşmasını sağlar. Geçmişte yaşananlar gelecekte yaşanabilecek olanlara bir ışık yakar. Nelerin meydana gelebileceği geçmişte öğrenilmiş olan bilgilerden yararlanarak ön görülebilir. Bu beceride yapılan tahmin önceki bilgilere ve birtakım kanıtlara dayalı olduğu için sıradan bir tahmin işlemi değildir (Harlen, 1989; akt. Can, 2020).

Değişkenleri belirleme; sonuca etki eden unsurların tespit edilmesidir. Değişkenlerin belirlenebilmesi için bireylerin sebep-sonuç ilişkisi kurma becerilerine sahip olması gerekmektedir (Akdeniz, 2015). Bu beceri özellikle buluş yoluyla öğrenme stratejisinin uygulandığı laboratuvar etkinliklerinde kullanılmaktadır. Bu etkinlikleri uygulayan öğrencilerin değişkenleri belirleme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Ayrıca diğer beceriler gibi bu beceri de günlük hayatta ihtiyaç duyabildiğimiz becerilerdendir. Sadece fizik, kimya, biyoloji gibi derslerde kullanılması beklenmemektedir (Temiz vd., 2009). Öğrencilerin olaya etki edebilecek tüm durumları

düşünmesi ve bu durumlardan birini belirleyip olaya etkisini test etmesi sağlanarak öğrencide bu beceri geliştirilebilir (Karşlı, 2015).

Verileri yorumlama; ulaştığımız verileri düzenleyip çözümlenektir. Verilerin doğru yorumlanması doğru sonuçlara ulaşmayı kolaylaştırır (Tan ve Temiz, 2003). Verileri yorumlama, verilerden faydalanarak hipotezler oluşturmak ve açıklamalara ulaşmaktır (Aydoğdu, 2006).

1.1.10. Deneysel Süreç Becerileri

Deneysel süreç becerileri önceki becerilere göre daha üst düzeyde olan becerilerdir. Öğrencilerin sorular sorarak deney ve araştırmalar yaptığı süreci kapsar. Bu beceriler ile uygulamalar analiz edilerek sonuçlara ulaşılır (Işık, 2008).

Hipotez kurma; kolay ve denenebilir önerilerin oluşturulmasıdır. Hipotezler henüz doğru olup olmadığı kanıtlanmamış olup çeşitli deney ve gözlemlerle desteklenebilir (Akdeniz, 2015) Hipotez kurma tahminde bulunmaktır. Sınanabilir fikirlerin ortaya atılmasıdır (Can, 2020). Hipotez kurmak, elde var olan verilerden yararlanarak deney sonucunda ortaya çıkabilecek duruma yönelik öngörüler oluşturmaktır. Bu öngörüler doğru olabildiği gibi yanlış da olabilir (Bağcı Kılıç, 2003).

Verileri kullanma ve model oluşturma; bu beceri sayesinde toplanan verilerden yararlanılarak gerçekleşmekte olan olayların somut halleri oluşturulabilir (Akdeniz, 2015). Yapılan deneyler ve gözlemlerle elde edilen bilgiler üç boyutlu bir halde sunulabilir. Bilgiler bir grafik veya tablo ile ifade edilebilir. Böylelikle birden fazla duyu organına hitap etmiş olur (Turan, 2015).

Deney yapma; kurulan hipotezlerin farklı değişkenler ile ilişkilendirilerek bir düzenek oluşturulmasıdır. Deneysel süreç becerileri arasında en karmaşık olan beceri deney yapma becerisidir. Aynı zamanda diğer becerileri de içermektedir (Akdeniz, 2015). Deney yapma, aynı zamanda diğer bazı becerilere de sahip olmayı gerektirir. Bu beceriler değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri toplama, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, sonuç çıkarma becerileridir (Kaya ve Bozdemir, 2011).

Kanun ve kuramların geliştirilmesinde hipotezlerden yararlanılır. Hipotezler yapılacak olan deneyde veya araştırılacak olan problemde izlenecek yollara ilişkin fikir verir. Bilim insanları kurdukları hipotezlerin sınanmasında üst seviyede deneyler yaparlar

(Demirezen, 2010). Öğrencilerin yaptıkları deneyler ise üst düzeyde olmayabilir (Turan, 2015).

Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme; olaylara birden fazla değişken etki edebilmektedir. Eğer bir olaya etki eden değişkeni veya bir değişkenin olaya etkisini görmek istiyorsak araştırdığımız değişkenin dışındaki değişkeni belirlememiz gerekir. Daha sonra bu değişkenin etkisi kontrol edilir. Deney yapılmadan evvel öğrencilerle hangi değişkenlerin sonucumuzu etkileyebileceği ve bu değişkenlerin nasıl kontrol edilebileceğine yönelik tartışmalar yapılabilir. Böylelikle değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin kazanılması sağlanabilmektedir. Yapılan deneyde beklenen sonucun görülememesi durumunda öğretmenler telaş yapmak yerine durumu fırsata çevirebilir. Öğrencilere deneyin neden istendik şekilde olmadığına dair sorular sorularak kontrol edilmeyen değişken kontrol edilerek deney tekrarlanabilir. Bu sayede öğrenciler değişken değiştirme ve kontrol etme becerilerini kazanabilirler (Bağcı Kılıç, 2003).

Fen bilimleri derslerinde deney esnasında sorulan farklı sorular sayesinde değişkenler değiştirilip yeniden kontrol edilebilir. Böylelikle ders daha somut ve kalıcı bir hale gelebilir. Elbette ki akla gelen her değişken de denenemeyebilir (Demirezen, 2010).

Karar verme; diğer bilimsel süreç becerilerinin kullanılarak bir sonuca ulaşılması işlemidir (Akdeniz, 2015).

Araştırma süreçlerinin sonunda karar verilir. Bir karar verilebilmesi için sorulması gerek bazı sorular vardır. Bunlar: (Çepni vd., 1997)

- 1- Verilmesi gereken karar ne tür olmalıdır?
- 2- Verilecek olan kararın mantığı nedir?
- 3- Verilebilecek olan kararların her birinin sonucu ne olabilir?
- 4- Verilebilecek olan kararlar kimleri, nasıl etkileyebilir?
- 5- Verilebilecek olan kararların verilme sebepleri nelerdir?
- 6- Verilebilecek olan kararlardan en iyisi hangisidir? Neden?

1.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri

Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler bilim insanlarının dahi yetişmekte güçlük çektiği bir hıza ulaşmıştır. Bu gelişmelere ayak uydurabilmek eğitim ile

mümkündür. Bilimsel gelişmeleri anlayabilmek, katkı sağlayabilmek ve sorumluluk alabilmek de fen bilimleri eğitimi önemlidir (Tan ve Temiz, 2003).

İnsanlığın var oluşundan itibaren merak duygusu insanlarla birlikte süregelmiştir. Böylelikle insanlar evrende gözlemler yapmış, gözlem sonuçlarından yararlanarak temel yasaları bulmuşlardır. İşte bu merak duygusuyla gelen araştırma, sorgulama, gözlem yapma ve gözlemlerden kanunlara ulaşma faaliyetlerine “fen” denir (Soylu, 2004). Fen bilimlerindeki gelişim ve değişimler bireysel olarak bizi etkilediği kadar toplumsal hayatımızı da etkilemektedir. Fen bilimleri, kişinin var olduğu tabiatı ve tabiat olaylarını düzenli ve planlı bir şekilde araştırıp geleceğe yönelik yordamalarda bulunabilme çabasıdır (Akdeniz, 2015; Kaptan, 1999). Fen bilimleri fiziksel ve biyolojik dünyayı anlamlandırmayı amaçlayan bir bilim dalı olmakla birlikte sadece bu anlamlandırma ile yetinmeyip deneysel, mantıksal ve sürekliliğini koruyan bir araştırma sürecidir (URL-1). Fen eğitimi bireyin bulunduğu ortamın içindedir. Doğadaki çeşitli renkler, ışıklar ve tatlar çocuğun ilgisini çeker. Dolayısıyla çocuk dünya ile yakından bağ kurar, ilgilenir, meraklanır. Fen eğitimi de bu ilgi ve merakları daha çekici daha şaşırtıcı bir hale getirir (Soysal vd., 2012). Fen bilimlerinin önemi bireylerin hayatına ne kadar etki edebiliyorsa o kadar artmaktadır. Öğrenciler fen bilimleri derslerinde tabiat olaylarını ve tabiatta var olan varlıkları bilimsel bir sistemle gözlemler yaparak anlamlandırma ve inceleme imkânı bulmaktadır (Maskan, 2007).

Kavram ve kurallar ile fen bilimleri derslerinde kazanılan beceriler içinde bulunduğumuz dünyayı anlamlandırmamız açısından basitleştirici bir alt yapı oluşturmaktadır. Fen bilimlerine ilişkin kavram, ilke ve bilimsel bilgi edinme yolları iyi anlaşılmalıdır. Bu sayede bireyler hayatta karşılaştıkları sorunları bilimsel yöntemleri de kullanarak daha kolay bir biçimde çözümlenebilirler (Şenyüz, 2008; Chan, 2002).

Fen bilimleri öğrenciye evreni öğretirken aynı zamanda öğrencilerde birtakım becerilerin gelişimini sağlar. Bu beceriler:

- Tabii hayatı öğrenip anlamlandırmanın heyecanını yaşamak,
- Bilim ve teknolojiye yönelik merak duyguları geliştirmek,
- Fen bilimlerine yönelik meslekleri öğrenip bu mesleklere karşı ilgi ve tutumlar geliştirmek,
- Bilgiyi üretmek ve günlük yaşamda problem çözerken fen bilimlerinden yararlanmak,
- Bireysel tercihlerini oluştururlarken bilimsel süreç becerilerinden yararlanmak,

- Fen bilimlerine ilişkin çevresel, toplumsal, iktisadi ve ahlaki sorunları görerek bu sorunlara yönelik sorumluluk sahibi olup bilinçli tepkiler vermek,

- Mesleki hayatta alan bilgisi, düşünce ve becerilerden yararlanarak maddi kazanç elde etmek (URL-3).

Öğrenciler ilk olarak fen bilgisi ile okullarda gördükleri fen bilimleri derslerinde karşılaşmaktadır. Öğrenciler bu fen bilimleri derslerinde bilimsel bilgileri, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumları kazanmaya başlamaktadır (Çepni vd., 2006).

Fen bilimleri dersi öğretim programında alana özgü beceriler başlığı altında yer alan bilimsel süreç becerileri; araştırmaları esnasında bilim insanlarının yararlandıkları gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma becerileri olarak verilmiştir (URL-2).

Araştırmaya meraklı olan, incelemeler yapan, sorgulayan, bilimsel süreçleri kullanarak problemleri çözmeyi deneyen ve çözebilen, hayata bir bilim insanı gözü ile bakabilen öğrenciler yetiştirmek fen biliminin asıl amaçlarındandır. Bu bağlamda fen bilimlerini bilmek aynı zamanda nasıl araştırma yapılacağını da bilmek demektir. Sözü geçen araştırma ve bilimsel yöntemlerden faydalanarak bilgileri öğrenme- yenilerini oluşturmaya yönelik beceriler fen bilimleri eğitiminde bilimsel süreç becerileri şeklinde bilinmektedir (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerilerine sahip öğrenciler fen bilimleri derslerine etkin olarak katılım sağlarlar. Yaptıkları gözlemlerde duyu organlarından yararlanırlar, gözlem sonuçlarını önceden tahmin eder ve gözlem verilerine geçerli gerekçeler sunabilirler. Öğrendikleri bilgileri ve yapacağı adımları yazılı ve sözlü biçimde ifade edebilirler. Öğrendikleri bilgilerden de yararlanarak kolaylıkla çıkarımlara ulaşabilirler. Fen bilimleri derslerinde yapılan etkinliklerde öğrenciler temel bilgileri etkin katılım ile araştırıp sorgulayarak bilimsel süreçlerinin gelişimini sağlayabilirler. Gerekli yerlerde gerekli becerileri kullanabilir hale gelirler (Dökme ve Ozansoy, 2004).

Öğretmenler öğrencileri araştırma ve sorgulamalar yapmak için yönlendirmeli bu amaçla onlara uygun ortamlar yaratmalıdır. Bunları yapabilmek bilimsel süreç becerilerine sahip olmayı gerektirmektedir (Kefi vd., 2013)

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öncelikle bu becerileri öğrencilere kazandıracak olan öğretmenlerde bu becerilerin gelişmiş olması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenler bu

doğrultuda sonuçtan çok sürece vurgu yapmakta olan öğretim programlarına uyarak derslerini işlemelidirler (Türkmen ve Kandemir, 2011). Öğrencilerde bilimsel süreç becerileri açısından bir temel oluşması öğretmenlerin derslerdeki tutumları ile ilişkilidir (Ünal ve Akman, 2006; akt. Kefi vd., 2013). Zira öğretmenler tutumlarına ilişkin olarak etkinlikler uygulayacak böylelikle öğrencilerin de bu becerileri aktif olarak kullanmasını sağlayabilecektir (Ayvacı, 2010).

1.3. Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bilimsel Süreç Becerileri

Çeşitli sebeplerle öğretimde kullanılan araçlarda her zaman çeşitlilik sağlanamamaktadır. Bu durum etkili öğretim faaliyetlerinin oluşmasına engel teşkil etmektedir. Kitapların ise ulaşımı ve kullanımı basit olduğu için sıklıkla kullanılmaktadırlar ve ilk başvurulacak kaynaklardandırlar (Kılıç ve Seven, 2002). Yapıcı (2004), bir çalışmada ders kitaplarını eğitim-öğretim sürecinin “gizli kahramanları” şeklinde tasvir etmiştir. Okullarda genellikle ders kitapları öğrenme materyali olarak kullanılır. Bununla birlikte ders kitaplarını “kâğıt yığınları” olarak niteleyenler de vardır. Oysaki öğrencilerin okumayı öğrenmelerinden kendi zihinsel yapılarını oluşturmalarına kadar ders kitaplarından yararlanılmaktadır.

Ülkemizde her sene milyonlarca ders kitabı yayımlanıp öğrencilerin ücretsiz olarak temin etmeleri sağlanmaktadır. Bu kitaplar okullarda öğrencilere dağıtılmaktadır. Eğer ders kitapları amacına ulaşamazsa bunca emeği ve maliyeti yanıtızsız bırakmış olacaktır. Bu sebeple ders kitaplarının içeriklerinin ve etkinliklerin büyük bir titizlikle hazırlanması gerekmektedir. Böylelikle öğrenciler etkinliklerden olumlu yönde yararlanabilecektir. Bu açıdan ders kitaplarında yer alan etkinlikler ile ilgili yapılan çalışmalar, sonraki senelerde yayımlanacak olan kitapların amacına uygun bir şekilde geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir (Tolan Sürbahanlı, 2018). Ders kitaplarını diğer kitaplardan ayıran bazı hususlar vardır. Ders kitapları belli bir alana yöneliktir. Ders kitaplarında bilgiler sistemli bir şekilde sunulmaktadır. Ders kitapları içeriğinde yer alan konular öğretim programı ile sınırlandırılmıştır. Son olarak ders kitapları öğrenci seviyesine uygundur (Gökdere ve Keleş, 2004). Dünyada çeşitli ülkelerde yapılan araştırmalar, ders kitaplarının eğitim ve öğretim sürecinde çok önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yine birçok araştırma, öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecinde çok büyük oranda ders kitaplarına bağlı kaldığını ve hatta bazen ders

kitaplarının programın yerini aldığını göstermektedir (Davila ve Talanquer, 2010). Elbette ki eğitim öğretim sürecinde ders kitapları öğretmenlere büyük yardım sunmaktadır, fakat öğretmenin sadece ders kitabını kaynak olarak kullanması ve bu ders kitabına bağımlı kalması da beklenmemelidir (Küçükahmet, 2000).

Eğitimde en sık başvurduğumuz materyallerden olan bu ders kitaplarının niteliği günümüzde fen öğretimine renk veren esas etkenlerden biridir (Karamustafaoğlu, 2004). Dolayısıyla öğrencilerde fen etkinlikleriyle bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilmesi için fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine yaptığı vurgu oldukça önemlidir. Fen bilimleri dersleri içeriğinde yer alan konular ve uygun görülen öğretim stratejileri sayesinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine katkı sunabilmektedir. Mevcut fen bilimleri öğretim programlarındaki kazanımlar bilimsel süreç becerilerine de önem verilerek derslerde uygulanırken öğrenciler için uygun öğrenme ortamları hazırlanabilmelidir. Ayrıca ders sürecinde uygun yöntemler kullanılarak öğrencilerin ilgi ve meraklarını açık tutmak gerekmektedir. Öğrenme ortamı ve süreçte kullanılan yöntemler stratejik bir plan düzenine sokulabilirse derslerde yapılan etkinlikler, gözlemler, araştırma ve incelemelerle bireylerin bilimsel süreç becerileri geliştirilebilir (Şenyüz, 2008). Koray vd. (2006)' a göre, ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerine yeterince vurgu yapılamaması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin sağlanmasını engellemektedir. Bu noktada kitaplardaki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerinin gerekliliği ve bunların sınıfta uygulanışının önemi ortaya çıkmaktadır.

1.4. Konuyla İlgili Yurt İçi Çalışmalar

1.4.1. Bazı Değişkenlerin BSB'ye Etkisinin İncelendiği Çalışmalar

Tablo 2. Bazı faktörlerin öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin sahip olduğu BSB'ye etkisinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Acar, 2011	Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi	DeneySEL araştırma deseni	Fen bilimleri öğretmen adayları	BSBT (Bilimsel Süreç Becerileri Testi) Biyolojiye yönelik tutum ölçeği	Çalışma sonucunda deney grubu lehine bilimsel süreç becerilerinin gelişimi açısından anlamlı farklılık görülürken biyolojiye yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.
Şöhretli, 2014	Kuantum öğrenme modelinin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları bilimsel süreç becerileri ve matematiğe ilişkin tutumları üzerine etkisi	Yarı deneysel desen	4.sınıf öğrencileri	Akademik başarı testi Bilimsel süreç becerileri testi Matematik derslerine yönelik tutum ölçeği Öğrenci günlükleri	Çalışmada kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına olumlu yönde etki ederken matematiğe ilişkin tutumlarına bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Kaya ve Yılmaz, 2016	Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi	Karma yöntem	7. sınıf öğrencileri	Yarı yapılandırılmış mülakatlar	Açık sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki etmektedir.

Tablo 2 (devamı). Bazı faktörlerin öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin sahip olduğu BSB'ye etkisinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuçlar
Erten ve Taşçı, 2016	Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi	Yarı deneysel desen	5.sınıf öğrencisi	Puanlama rubriği	Okul dışı öğrenme ortamlarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
20 Bahtiyar ve Can, 2016	Fen Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Araştırmaya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi	İlişkisel tarama yöntemi	95 fen bilimleri öğretmen adayı	Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) ve Bilimsel Araştırmaya Yönelik Tutum Ölçeği (BATÖ)	Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri düzeyleri arttıkça bilimsel araştırmalara ilişkin tutumlarının da o oranda arttığı görülmüştür.
Gökbayrak ve Karışan, 2017	STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi	Yarı deneysel desen	Öğretmen adayları	“bilimsel süreç becerileri testi”	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testlerinden elde edilen sonuçlara göre deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı belirtilmiştir.

Tablo 2 (devamı). Bazı faktörlerin öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin sahip olduğu BSB'ye etkisinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuçlar
Şensoy ve Yıldırım, 2017	Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi	Yarı deneysel desen	Fen bilimleri eğitimi anabilim dalı 3. sınıf öğrencileri	Yaratıcı düşünme testi Bilimsel süreç becerileri testi	Araştırma sorgulama tabanlı öğrenmenin yaratıcılığa bir etkisi olmazken bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
Sağlamyürek, 2019	Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi	Ön test- son test modelli deneysel desen Ve Olgu bilim deseni	5.sınıf öğrencileri	“Bilimsel süreç becerileri testi (Erentay, 2013)” “çevresel tutum ölçeği (Yılmaz, 2006) “Öğrenci Proje Taslağı”	Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bilim şenliği hazırlama sürecinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu etkinin cinsiyet ile ilişkisinin olmadığı, akademik başarı ile doğru orantılı olduğu görülmüştür.
Akın, 2019	FeTeMM uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin FeTeMM2e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi	İç içe desen	7.sınıf öğrencileri	Bilimsel süreç becerileri ölçeği Ortaokul öğrencilerinin STEM'e karşı tutumu ölçeği Yarı yapılandırılmış görüşme formu	FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve FeTeMM'e yönelik tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2 (devamı). Bazı faktörlerin öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin sahip olduğu BSB'ye etkisinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri toplama araçları	Sonuçlar
Öztürk, 2019	Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi	Yarı deneysel desen	7.sınıf öğrencileri	Akademik başarı testi Bilimsel süreç becerileri testi	Çalışmada probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deneysel grup lehine anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır.
Filiz Güçlü, 2019	Lise İkinci Sınıf Ekosistem Ekolojisi Konusunun Öğretiminde Yaratıcı Drama Etkinliklerinin Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç Becerileri ve Biyoloji Öz Yeterlikleri Üzerine Etkisi	Ön test- son test modelli yarı deneysel desen	28 lise ikinci sınıf öğrencisi	Bilimsel süreç becerileri testi, biyoloji öz-yeterlik ölçeği ve ekoloji kavramları testi	lise öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri düzeylerine yaratıcı dramanın olumlu yönde etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca yaratıcı dramanın lise öğrencilerinin biyolojik öz yeterlik algısı üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Karşı Baydere ve Şahin Çakır, 2019	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Öz Yeterliliklerine Etkisi	Ön test- son test modelli deneysel desen	61 fen bilimleri öğretmen adayı	BSB öz yeterlik inancı ölçeği	Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının BSB öz yeterlilik testlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

1.4.2. Fen Bilimleri Öğretim Programında, Ders Kitaplarında veya Öğrencilerde BSB Düzeylerinin İncelendiği Çalışmalar

Tablo 3. Fen bilimleri öğretim programında, ders kitaplarında veya öğrencilerde BSB düzeylerinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Böyük vd., 2011	İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.	Tarama modeli	İlköğretim ikinci kademedeki okumakta olan 234 öğrenci	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Baba ve annenin eğitim durumu, sınıf düzeyi, ailenin gelir düzeyi, bilgisayar ve çalışma odasına sahip olma, ailedeki birey sayısı gibi durumların bilimsel süreç becerilerini etkilediği ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Feyzioğlu ve Tatar, 2012	Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre İncelenmesi	Doküman incelemesi metodu	-	Altıncı sınıfta Doku Yayıncılık, MEB ve Pasifik Yayıncılık tarafından yayımlanmış toplam üç ders kitabı, Yedinci ve sekizinci sınıfta ise MEB tarafından yayımlanmış birer ders kitabı	Kitaplarda ağırlıklı olarak etkinlikler metinden önce yer almakta olduğu, kitapların grup çalışmasına dayalı öğrenme ortamlarını oluşturmak açısından sınırlı olduğu, temel becerilerin genel açıklık oranı bütünleştirilmiş becerilerinin açıklık oranına göre daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.
Ünaldı, 2012	Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi	Ön test-son test modellenmiş deneysel desen modeli	7. sınıfta okumakta olan 34 öğrenci	Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Testi Öğrenci Görüşme Formu, Öğrenci Günlükleri	Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine ilişkin tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3 (devamı). Fen bilimleri öğretim programında, ders kitaplarında veya öğrencilerde BSB düzeylerinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçlar	Sonuçlar
Çağlar, 2014	8.sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesindeki bilimsel süreç becerilerinin öğretmen görüşlerine göre uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi: Osmaniye ili örneği	Tarama modeli	Rastgele yöntemle seçilmiş olan 20 okulda görev yapmakta olan 29 fen bilimleri öğretmeni	8. sınıf fen bilimleri ders kitabı. Öğretmenlerin görüşlerini belirlemek için ölçme aracı	Etkinliklerde en fazla yer alan becerinin çıkarım yapma becerisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En az kullanılan becerinin ise bilgi ve veri toplama becerisi olduğu görülmüştür. Öğretmenler görüşlerinde ise tüm bilimsel süreç becerilerini derslerinde kullandığı belirtilmiştir.
Turan, 2015	Ortaokul 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Çerçevesinde Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması Ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Uygulanabilirliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri	Doküman analizi yöntemi	Fen Bilimleri dersini okutan 20, 8. sınıf öğretmeni	Fen bilimleri öğretim programı, 8. Sınıf fen bilimleri ders kitabı, bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri formu	Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin çoğunda gözlem yapma becerisine yer verilirken değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisine yer verilmediği görülmüştür. Öğretmen görüşmeleri neticesinde ise bilimsel süreç becerilerinin derste uygulanabilme durumunun yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bostan Sarıoğlan vd., 2016	Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması: kuvvet ve hareket ünitesi örneği	İlişkisel tarama modeli	5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 120 öğrenci	2005 ve 2013 fen bilimleri öğretim programları, sınıf düzeylerine göre hazırlanan etkinlikler	Öğrencilerde en fazla görülen bilimsel süreç becerilerinin gözlem, önceden kestirme verileri kaydetme ve deney yapma becerileri olduğu görülmüştür. 7. Sınıf öğrencilerinde BSB açısından en düşük düzey olduğu görülmüştür. 5,6,7 ve 8.sınıflarda BSB düzeylerinin aynı oranda olduğu görülmüştür.

Tablo 3 (devamı). Fen bilimleri öğretim programında, ders kitaplarında veya öğrencilerde BSB düzeylerinin incelendiği çalışmalar

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Torun vd., 2017	Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi	Doküman analizi yöntemi	-	5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları	Araştırma bulgularına göre temel ve bütünleştirilmiş becerilerin söz konusu kitaplarda yer alma yüzdeleri; 5.sınıf kitabında %27.70 ve %22.32, 6.sınıf kitabında %40.13 ve %40.03, 7. sınıf kitabında %12.98 ve %15.08, 8. Sınıf kitabında ise %19.18 ve %13.56'dır.
Demiray, 2019	2013 yılı ile 2018 yılı 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarına dayalı ders kitaplarında yer alan "Canlılar ve Yaşam" konu alanındaki bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması	Doküman analizi yöntemi	-	Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan, okullarda ücretsiz dağıtılan, 2013-2017 yılları arasında ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren okutulan 5. Sınıf Fen Bilimleri ders kitapları	2013 yılı 5. sınıf Fen Bilimleri ders kitabında daha fazla kazanım ve etkinlik yer alırken söz konusu ünitelerin bilimsel süreç becerileri açısından da daha zengin olduğu görülmüştür. 2018 yılında ise kazanımların sadeleştirildiği, etkinlik sayısının azaltıldığı ve bilimsel süreç becerilerine daha az yer verildiği tespit edilmiştir. 5. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine yer verildiği fakat yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır
Sözbilir vd., 2019	Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri öğrenimine etkisi: Madde ve ısı.	Durum çalışması	3 görmeyen ve 5 az gören öğrenci	Fen Eğitim Gözlem Formu (FEGF)	Geliştirilen planlar sayesinde "gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme" becerileri görme yetersizliği olan öğrencilere kazandırılmıştır.

1.5. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Tablo 4. Yurt dışında yapılan BSB çalışmaları

Araştırmacı/ Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örnekleme	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Aziz ve Nurulazam, 2010	Yemen Ortaokul Fizik Ders Kitaplarında Bilim Sürecinin Sürekliliği	İçerik analizi	-	10, 11, 12. sınıf fizik ders kitapları	11. sınıf ders kitaplarında ölçme, tahmin etme ve hipotez becerilerinin yeteriz olduğu, her üç ders kitabında da gözlem becerisinin en fazla olduğu görülmüştür. Bunun dışında 10.sınıfta deney yapma, 11.sınıfta verileri yorumlama, 12. Sınıfta operasyonel tanımlama becerilerinin en fazla düzeyde olduğu tespit edilmiştir.
26 Alayasrah ve Yahyaa, 2017	Ürdün'de İlköğretimde İlk Üç Sınıfta Bilim Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Alanında İncelenmesi	İçerik analizi	-	İlköğretim ilk üç dönem ders kitapları	Çalışma, bilim ders kitaplarında yer alan en temel bilimsel süreç becerisinin gözlem süreci olduğunu göstermiştir. Ders kitapları ayrıca tüm bütünlüğe bilimsel süreç becerilerini içerir ve deneysel süreç en sık görülen süreçtir. Ancak, kitaplarda zaman ve mekan ilişkilerini kullanma süreçleri ve bağlantılar süreci yer almamaktadır.
Antrakusuma vd., 2017	11. sınıf kimya kitaplarında çözünürlük ve çözünürlük çarpımı kavramları üzerine bilimsel süreç becerileri analizi	Betimsel yöntem	-	Üç adet kimya ders kitabı	Tüm kitaplarda en yaygın gösterge gözlem (% 33,3), ardından tahmin (% 19,05), sınıflandırma (% 11,90), Başvuru (% 11,90), planlama deneyleri (% 9,52), malzeme ve teçhizat (% 7,14), sonuç bulma (% 4.76), iletişim kurma (% 2.38). Soru sorma ve hipotezleme ders kitaplarında görülmemiştir.

Tablo 4 (devamı). Yurt dışında yapılan BSB çalışmaları

Araştırmacı/Yıl	Konu/ Kavram	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Tilakaratne vd., 2017	Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Başarı Düzeyi: Sri Lanka'dan Sınıf Altı ve Yedi Öğrenci Örneğine Dayalı	Betimsel araştırma	3183 altıncı sınıf öğrencisi ve 3289 yedinci sınıf öğrencisi	Bilimsel süreç becerileri testi	Okul türünün 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etki ettiği, cinsiyetin ise sadece 6. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
Maison vd., 2019	Bilimsel Süreç Becerileri ve Motivasyon İlişkisi	İlişkisel nicel araştırma yöntemi	130 fizik eğitimi çalışma programı öğrencisi	Motivasyon anketi, bilimsel süreç becerileri gözlem kâğıdı	Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinin öğrenci için oldukça önemli olduğu, deney yapan kişinin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerinin gözlemlenebilir olduğu, söz konusu üniversitenin öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin yetersiz olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.
Saputro vd., 2019	İlköğretim Öğretmen Adayları Arasında Eleştirel Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek için Sorgulama Tabanlı Laboratuvar Talimatlarını Kullanma	Ön test- son test modelli yarı deneysel desen	43 fen bilgisi öğretmen adayı	Eleştirel düşünme değerlendirme testi, bilimsel süreç becerileri gözlem kontrol listesi	Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yapılan laboratuvar derslerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri ders kitaplarında, derslerde yapılabilecek olan deneylere ilişkin; malzemeler, deneyin yapılışı, güvenlik önlemleri, gözlem ve soruların yer aldığı etkinlikler bulunmaktadır. Bu deneyler fen derslerinde öğretmen tarafından aynen veya geliştirilerek uygulanabilir. Hatta bambaşka bir deney tasarımı için öğretmene fikir sunabilir. Bu açıdan fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine yaptığı vurgu oldukça önemlidir. Literatürde fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Büyük vd. (2011) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerine etki edebilecek birçok değişkenin var olduğuna ve bu değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkilerinin birbirinden farklı olabileceğine dair yapılan çalışmaların olduğunu belirtmiştir.

Bilimsel süreç becerilerine ilişkin çalışmalar yurt dışında 1990'lı, yurt içinde ise 2000'li yıllara dayanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003). Yurt içinde son yıllarda yapılan çalışmaların büyük bir kısmı farklı değişkenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Açık sorgulamaya dayalı öğrenme, STEM etkinlikleri, okul dışı öğrenme ortamları etkinlikleri, araştırma sorgulama tabanlı öğrenme, fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları, FETEMM uygulamaları, argümantasyona dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, kuantum öğrenme modeli gibi değişkenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalar bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesi (Altan, 2015; Anagün ve Yaşar, 2009; Celep ve Bacanak, 2013; Şimşekli ve Çalış 2008; Yıldırım vd., 2013), bilimsel süreç becerileri düzeylerinin tespit edilmesi (Büyük vd., 2011; Karapınar ve Ören, 2015; Şahin vd., 2018; Şen, 2019), bilimsel süreç becerileri düzeylerine etki eden faktörlerin belirlenmesi (Aslan Efe vd., 2012; Karar, 2011; Karışan vd., 2016; Şensoy ve Yıldırım, 2017) konuları üzerine yapıldığı görülmüştür. Bilimsel süreç becerilerinin bu şekilde her yönüyle araştırılıyor olması bireylerin bu becerilere sahip olmasının ne denli önemli olduğunu göz önüne sermektedir.

Yapılan çalışmaların örneklem grubunun ilkökul (Özdemir vd., 2016; Saraçoğlu vd., 2012; Temiz ve Tan, 2003), ortaokul (Bostan Sarioğlan vd., 2016; Durmaz ve Mutlu, 2012), lise (Azizoğlu vd., 2010; Karataş vd., 2018), öğretmen adayları (Çakır ve Sarıkaya, 2018; Karapınar ve Ören, 2015; Tüzün ve Özgelen, 2012), öğretmenler (Çoban ve

Sağlam, 2016; Kandemir ve Yılmaz, 2012; Sevim Kılınc, 2018; Türkmen ve Kandemir, 2018) gibi birçok farklı grup ile gerçekleştirdiği görülmüştür. Bununla birlikte okul öncesi öğrencileri ile yapılan çalışmalarda da bilimsel süreç becerilerinin erken yaşta kazandırılmasının önemine dikkat çekilmektedir (Ayvaci, 2010; Büyüктаşkapu vd., 2012; Lind, 1998).

Ayrıca fen bilimleri öğretim programlarında ve ders kitaplarında (Aslan Efe vd., 2012; Feyzioğlu ve Tatar, 2012; Koray vd., 2007; Koray vd., 2012, Turan, 2015) bilimsel süreç becerilerine yer verilme düzeyleri de önemli araştırma konularındandır. Ders kitaplarında yer verilen bilimsel süreç becerilerinin incelendiği çalışmalarda çoğunlukla bilimsel süreç becerilerine yer verildiği fakat daha fazla yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bostan Sarioğlan vd., (2016), öğrencilerin daha çok gözlem yapma, önceden kestirme, verileri kaydetme ve deney yapma becerilerini kullandıklarını belirtmiştir.

Literatür çalışmalarına genel olarak bakıldığında; bazı çalışmaların nitel yöntemlerle yürütüldüğü, bazılarının ise nicel yöntemlerle yürütüldüğü görülmektedir. Nitel çalışmalarda genellikle ders kitapları incelenmiş ve doküman analizi yönteminden yararlanılmıştır. İncelenen ders kitapları çoğunlukla Fen Bilimleri Öğretim Programının son güncellemesinden önceki kitaplar olup 2018 yılında güncellenen programa uyarlanmış Fen Bilimleri ders kitapları ile yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Nicel çalışmalarda ise genellikle ön test-son test modeli deneysel desenden yararlanılmıştır. Araştırmaların büyük bir kısmı ortaokul öğrencileri ve öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında ise ders kitaplarından veya bilimsel süreç becerileri testlerinden yararlanılmıştır. Yapılan çalışmaların sonuçları genel olarak özetlenecek olursa, ders kitapları bilimsel süreç becerilerini kazandırabilecek etkinliklere sahip olsa da bazı becerilere diğerlerine oranla daha az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ders kitaplarına yönelik doküman analizleri sonuçlarında ve bilimsel süreç becerileri testlerinin sonuçlarının analizlerinde, gözlem yapma gibi temel beceriler en sık görülen becerilerden iken hipotez kurma gibi bütünleştirilmiş beceriler en az rastlanan becerilerdir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeline, örnekleme, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine yönelik bilgiler verilmiştir.

2.1.1. Araştırma Modeli

6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin, bu etkinliklerin öğretmen tarafından uygulanışının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden özel durum yöntemi kullanılmıştır.

Özel durum çalışmaları incelenen durumun bir bölümünün detaylıca az zamanda araştırılmasını sağlar. Bu, özel durum çalışmalarının uzun süreli olamayacağı anlamına gelmez. Özel durum çalışmaları birçok araştırma yönteminin kapsanabildiği bir şemsiye gibidir. Araştırma; bilinen bir çevre, topluluk, tek bir kişi, belirli bir sınıf veya sınıflarda yapılabilir. Gözlem ve mülakatlar başta olmak üzere tüm yöntemler özel durum çalışmalarında kullanılabilir. Adından da anlaşılacağı gibi özel durum çalışmalarında özel bir duruma odaklanılmaktadır. Nitekim bu çalışmada da benzer bir durumun uzun soluklu derinlemesine incelenmesi söz konusu olduğu için bu yöntem tercih edilmiştir. Bu yöntem sistematik bir şekilde gerçekleştirilebilir ve eğitim için de katkı sağlayabilirse, elde edilen bulgulara farklı yorumlar eklenebiliyorsa bu araştırma sonuçları eğitim-öğretim için oldukça anlamlı ve önemlidir (Çepni vd., 2006).

2.1.2. Araştırmanın Örnekleme

Amaçlı örneklem seçimlerinde araştırmacı yaptığı araştırmaya en uygun örnekleme kendisi belirler (Başkale, 2016). Bu çalışmada da amaçlı örneklem yöntemi ile örneklem seçimi yapılmıştır. Araştırmada biri il merkezinde diğeri ilçe merkezinde görev yapmakta olan iki Fen Bilimleri öğretmeni ve bu öğretmenlerin Fen Bilimleri derslerini birlikte yürüttüğü 3'er sınıf (6, 7 ve 8. sınıf düzeyi) örneklem olarak seçilmiştir. Araştırmada iki öğretmenin örneklem olarak seçilmesinin sebebi araştırma güvenilirliğini sağlamaktır. Daha fazla öğretmenin sınıfı gözlenmek istense de ancak 2 öğretmenin sınıf gözlem takibi

için zaman ve öğretmenlerin ders programlarının da çakışmama durumu ayarlanabilmiştir.

Örneklem olarak seçtiğimiz 2 öğretmenden Ö1 öğretmeni MEB'deki görevinde 9. yılında ve Ö2 öğretmeni 7. yılındadır. Her iki öğretmen de yüksek lisans eğitimi almaktadır. Ö1 öğretmenin sınıflarından 6/C de 18 erkek, 18 kız; 7/C de 16 erkek, 16 kız; 8/D de 14 erkek, 22 kız öğrenci olmak üzere toplam 104 öğrenci bulunmaktadır. Ö2 öğretmenin sınıfları kız ve erkeklerin ayrı ayrı olduğu sınıflardır. 6/C de 19 erkek, 7/D de 21 kız ve 8/C de 11 erkek öğrenci bulunmaktadır. Öğretmenlere sahip olduğu BSB düzeylerine ilişkin Aydoğdu (2006) tarafından geliştirilen, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış olan "Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi" uygulanmıştır (Ek 1). Testin 10 maddesi başarı testi ve 7 maddesi ise senaryolardan oluşan açık uçlu sorulardır. Test maddelerinde gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, ölçme, hipotez kurma ve deney tasarlama becerilerine yönelik sorular yer almaktadır. Her iki öğretmenin de test sorularının tümünü doğru yanıtladığı görülmüştür. Bu sonuç da onların bilimsel süreç becerileri düzeylerinin iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

2.1.3. Verileri Toplama Araçları

Çalışmada birinci alt problem olan 6, 7 ve 8.sınıf Fen bilimleri ders kitaplarında "Madde ve Doğası" konu alanındaki etkinlikleri bilimsel süreç becerileri açısından inceleyebilmek için okullarda ücretsiz olarak dağıtılan 2019-2020 eğitim-öğretim döneminde okutulan ders kitapları doküman analizine tabii tutulmuştur. Bu kitaplar 6.sınıf için Sevgi, 7. sınıf için Tutku ve 8. Sınıf için Dikey yayımlarına aittir.

Çalışmada ikinci alt problem olan ders sürecinde öğretmenlerin etkinliklerin uygulanmasında bilimsel süreç becerilerine yer verme düzeylerini belirlemek amacıyla literatürde yer alan gözlem çalışmaları incelenmiş ve bu araştırma için yeni bir gözlem tablosu oluşturulmuştur (Aydoğdu, 2015; Efe vd., 2012). Oluşturulan gözlem tablolarının bir örneği Ek 2'de verilmiştir. Etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından doküman analizinin gerçekleştirilmesinde ve yapılan sınıf içi gözlemlerde Çepni vd., (1997) sınıflandırmasından yararlanılmıştır.

Oluşturulan gözlem tablolarında Çepni vd. (1997)'ne göre baz alınan 14 bilimsel süreç becerisi (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi

kurma, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme) en sol sütuna yazılmıştır. Her becerinin yanında öğretmenlerin etkinlik sürecinde kullandığını düşündüğü beceriyi işaretleyebilmesi için birer sütun vardır. Son sütunda ise araştırmacı gözlemine dair açıklamaların yazılması için boşluklar yer almaktadır. Bu tablolar yapılan sınıf içi gözlemler esnasında araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Her bir gözlemin sonunda gözlem tablolarında öğretmenlere ayrılan kısımlarda öğretmenlerin yaptıkları etkinliklerde yer verdiğini düşündüğü becerileri işaretlemeleri istenmiştir. Az yer verilen becerilere ilişkin öğretmenlere “Bu etkinlikte becerisine neden yer verilmedi? Bu etkinlikte becerisinin de kazandırılabilmesi için neler yapılabilirdi?” gibi ilave sorular da sorulmuştur.

2.1.4. Verilerin Analizi

6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme düzeylerinin incelenmesi amacıyla doküman analizi yönteminden yararlanılmıştır. Doküman analizi, nitel çalışmalarda çalışma konusuyla ilgili içeriklere sahip olan, veri elde ettiğimiz başlıca kaynaklardan biri olan yazılı ve yazısız dokümanların incelenmesidir. Bu yöntem mülakat veya gözlem yöntemleriyle desteklenerek çalışmanın inandırıcılığının artırılmasını sağlamaktadır (Cansız Aktaş, 2015). Analizlerin güvenilirliği sağlayabilmek için araştırmacı ile birlikte fen bilimleri alanında uzman tez danışmanı ve bir başka araştırmacının görüşleri alınmıştır. Genelde bu görüşler örtüşmekle birlikte bazı etkinliklerde kararsız kalınan durumlarda karşılaştırmalar yapılarak net hangi becerinin ağırlıklı olduğuna dair fikir birliğine varılmıştır. Hangi etkinliklerde hangi becerilerin yer aldığına ilişkin veriler bulgularda son haliyle tablolar şeklinde sunulmuştur.

6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin uygulanabilirliğine ilişkin yarı yapılandırılmış gözlemlerden yararlanılmıştır. Gözlem, incelenen durum veya olayın doğal ortamlarında gerçekleşme anlarında bilgi toplanmasını sağlayan yöntemdir (Cansız Aktaş, 2015). Yarı yapılandırılmış gözlemlerde oluşturulan gözlem tablolarının bir kısmı sistematik olurken bir kısmı ise yapılandırılmamış olmaktadır. Yarı yapılandırılmış gözlem tabloları özel

durum çalışmalarında oldukça uygundur (Çepni, 2001). Gözlem tablolarına yapılan işaretlemeler daha sonrasında frekans ve yüzdeler halinde tablolarda verilmiştir.

2.1.5. Gözlem Yapılan Ortamın Analizi

İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin (Ek 4) doğrultusunda yapılan gözlemler Rize il merkezinde ve Çayeli ilçesinde bir ortaokulda 6, 7 ve 8.sınıflardan birer şubede gerçekleştirilmiştir. Ö1 öğretmeni dersleri okulun laboratuvarında yürütmüştür. Fakat fen bilimleri laboratuvarı aynı zamanda bilgisayar laboratuvarı olarak da kullanıldığı için masaların üzerinde bilgisayarlar yer almaktadır. Ayrıca sınıflar da kalabalık olduğu için öğrencilerin sınıf içerisinde hareket imkânı ve deneylere katılma imkânı düşüktür. Masaların üzerinde deney yapılabilecek yerler yoktur. O nedenle etkinlikler daha çok gösteri şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ö2 öğretmeni ise dersleri sınıf ortamında işlemiştir. Gerekli durumlarda öğrencilerin küme oluşturmasını sağlayarak ve deney malzemeleri sıralara konularak etkinlikler sıralarda yapılabilmıştır. Sınıflar da çok kalabalık olmadığı için ortam etkinlik yapılabilme açısından Ö1 öğretmenin sınıfına göre daha uygundur.

Öğrenciler akademik başarı açısından karşılaştırıldığında, Ö1 öğretmenin öğrencileri akademik açıdan daha başarılı öğrencilerdir. Ö1 öğretmenin sınıfları kendi aralarında orta düzeyde akademik başarıya sahip sınıflar iken, Ö2 öğretmenin 6. sınıflarının akademik başarılarının 7 ve 8.sınıflara göre daha yüksek olduğu öğretmenlerden alınan bilgiler arasındadır.

Gözlemler araştırmacı tarafından 28 Kasım-27 Şubat tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan sınıf içi gözlemlerden etkinlik fotoğrafları Ek 3'te verilmiştir. Gözlem öncesinde öğrencilere ve ortama alışmak adına sınıflara iki saatlik ön ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Ö1 öğretmenin sınıfında 14 Ocak-26 Şubat tarihleri arasında 6. sınıflarda, 23 Aralık-14 Ocak tarihleri arasında 7. sınıflarda, 28 Kasım-2 Ocak tarihleri arasında 8. sınıflarda ve gözlem yapılmıştır. Ö2 öğretmenin sınıfında 28 Kasım-10 Ocak tarihleri arasında 8. sınıflarda, 19 Aralık-21 Şubat tarihleri arasında 7. sınıflarda, 6 Şubat-27 Şubat tarihleri arasında 6. sınıflarda gözlem yapılmıştır (Tablo 5 ve Tablo 6). Gözlem tutarlığı sağlanması açısından 8 saatlik ders farklı iki uzman tarafından gözlemlenerek becerilere karar verilmiştir. Araştırmacı diğer bazı derslerde de sürece ilişkin gözlemlerini fikir birliğine varmak için bir uzman ile tartışarak analiz etmiştir. Gözlemlenen etkinliklerde hangi bilimsel süreç becerilerinin yer aldığı araştırmacı ve fen

bilimleri öğretmenleri tarafından ayrı ayrı gözlem tablolarına işaretlenip, söz konusu becerinin etkinliğin hangi aşamasında nasıl yer aldığı araştırmacı tarafından açıklama kısmına ayrıntılı yazılmıştır.

Tablo 5. Gözlem takvimi 6. sınıf

	Etkinlik Kodu/ Etkinliğin Adı	Gözlemlenen Sınıf	Gözlemlenen Öğretmen	Gözlem Yapılan Tarih	Gözlem Saati
1	Hangisini Sıkıştırabiliriz?	6/C	Ö1	14.01.2020	1 saat
		6/C	Ö2	06.02.2020	1 saat
2	Tanecikli Model Hazırlayalım	6/C	Ö1	14.01.2020	1 saat
3	Kütle ve Hacim	6/C	Ö2	13.02.2020	2 saat
4	Hangisi Daha Yoğun?	6/C	Ö1	03.02.2020	2 saat
		6/C	Ö2	14.02.2020	2 saat
5	Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım	6/C	Ö1	05.02.2020	2 saat
		6/C	Ö2	20.02.2020	1 saat
6	Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım	6/C	Ö1	17.02.2020	1 saat
		6/C	Ö2	20.02.2020	1 saat
7	Buz mu Yoğun Su mu?	6/C	Ö1	17.02.2020	1 saat
		6/C	Ö2	21.02.2020	2 saat
8	Hangisi Daha Çok İletiyor?	6/C	Ö1	19.02.2020	2 saat
		6/C	Ö2	27.02.2020	1 saat
9	Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım	6/C	Ö1	26.02.2020	2 saat
		6/C	Ö2	27.02.2020	1 saat

Tablo 6. Gözlem takvimi 7. sınıf

Etkinlik Kodu/ Etkinliğin Adı	Gözlemlenen Sınıf	Gözlemlenen Öğretmen	Gözlem Yapılan Tarih	Gözlem Saati
1 Atom Modeli Yapalım	7/C	Ö1	23.12.2019	2 saat
2 Çözelti Hazırlayalım	7/C	Ö1	13.01.2020	1 saat
	7/D	Ö2	19.12.2019	2 saat
3 Hangisi Daha Hızlı	7/C	Ö1	13.01.2020	1 saat
Çözündü	7/D	Ö2	14.02.2020	2 saat
4 Nasıl Ayrılır?	7/C	Ö1	14.01.2020	2 saat
	7/D	Ö2	27.02.2020	2 saat

Tablo 7. Gözlem takvimi 8. sınıf

Etkinlik Kodu/ Etkinliğin Adı	Gözlemlenen Sınıf	Gözlemlenen Öğretmen	Gözlem Yapılan Tarih	Gözlem Saati
1 Ne Değişti?	8/D	Ö1	28.11.2019	2 saat
	8/C	Ö2	28.11.2019	2 saat
2 Kütle Korunur mu?	8/D	Ö1	03.12.2019	2 saat
	8/C	Ö2	29. 11.2019	2 saat
3 Belirteç Yapalım	8/D	Ö1	12.12.2019	2 saat
4 Çözeltilerin pH	8/D	Ö1	11.12.2019	2 saat
Değerlerini Ölçelim	8/C	Ö2	19.12.2020	2 saat
5 Asitler ve Bazlar	8/D	Ö1	16.12.2020	2 saat
Hangi Maddelere Etki Eder?				
6 Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri	8/D	Ö1	23.12.2020	1 saat
	8/C	Ö2	10.01.2020	1 saat
7 Farklı Miktardaki Sular	8/D	Ö1	23.12.2020	1 saat
	8/C	Ö2	10.01.2020	1 saat
8 Buzu Eritelim	8/D	Ö1	24.12.2019	2 saat
9 Farklı Maddelerin Buharlaştırma Isılarının Karşılaştırılması	8/D	Ö1	02.01.2020	1 saat
10 Isıtalım, soğutalım	8/D	Ö1	02.01.2020	1 saat

3. BULGULAR

3.1. 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Doğası” Konu Alanındaki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

3.1.1. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Isı” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliği Şekil 1’de sunulmuştur.

Deney Yapalım


Hangisini Sıkıştırabiliriz?

Malzemeler
• Şırınga • Su • Kum

Amaç
Maddelerin boşluklu yapıda olup olmadığını gözlemek

Deneyin Yapılışı

- Şiringanın bir ucunu fotoğraftaki gibi parmağınızla kapatınız.
- Şiringanın pistonunu iterek içerisindeki havayı sıkıştırmaya çalışınız.
- Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Şiringanın içerisine önce su, daha sonra kum koyarak işlem basamaklarını tekrarlayınız.



Sorular

1. İçinde hangi maddelerin bulunduğu şiringaların pistonlarının hareket ettiğini gözlemlediniz?
.....
2. Su ve kum bulunan şiringalarda pistonları kolay hareket ettirebildiniz mi?
.....
3. Şiringalardaki pistonu kolay hareket ettirebilmenizle maddenin boşluklu yapısı arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.
.....

Şekil 1. Etkinlik-1 kodlu “Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliği

“Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri bulunmaktadır. Deneyin yapılışı kısmında yer alan maddelerden ilk ikisinde “deney yapma” üçüncüsünde “gözlem yapma, verileri kaydetme” dördüncüsünde “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri hâkimdir. Sorular kısmında ise “ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliği Şekil 2’de sunulmuştur.

Etkinlik Yapalım

Tanecikli Model Hazırlayalım

Malzemeler

- silindirik şekilde kutu • çivi • strafor • saç kurutma makinesi

Etkinlik Basamakları

- Silindirik şeklindeki kutuya çivi yardımıyla resimdeki gibi delikler açınız.
- Strafor parçasını sert bir zemine sürterek (veya elinizle) küçük top şeklindeki parçalara ayrılmasını sağlayınız. Bu top şeklindeki strafor parçaları, herhangi bir maddenin taneciklerini temsil etmektedir.
- Oluşturduğunuz küçük topları silindirik şeklindeki kabının içine koyunuz. Modelinizde bu toplar kabın içindeki maddeyi oluşturan tanecikleri temsil edecek.

• Silindirik şeklindeki kutunun ağzını delikleri kapatmayacak şekilde streç film ile sarabilirsiniz. Saç kurutma makinesini birinci kademede çalıştırarak kutuya açtığınız deliklerden toplara doğru tutunuz.

• Saç kurutma makinesini çalıştırdığınız kademeyi artırarak her defasında küçük topların hareketini gözlemleyiniz. Saç kurutma makinesi, modelinizde ısı kaynağını temsil edecek.

• Gözlemlerinize göre ısı miktarı arttıkça küçük topların hareketliliğindeki değişimi, herhangi bir maddeyi oluşturan taneciklerin hareketliliği ile ilişkilendirerek ulaştığınız sonucu defterinize yazınız.

→ Bu modeli farklı malzemeler kullanarak da hazırlayabileceğinizi unutmayınız.



Şekil 2. Etkinlik-2 kodlu “Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliği

“Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliğinde “gözlem yapma, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir. Etkinlikte herhangi bir maddenin taneciklerini temsil etmek amacıyla top şeklindeki strafor parçaları kullanılmıştır. Etkinlikte ağır basan bilimsel süreç becerisi “verileri kullanma ve model oluşturma” becerisidir. Etkinliğin strafor topların hareketinin

gözlemlenmesi aşamasında “gözlem yapma”, ısı miktarı arttıkça topların hareketinin değişiminin deftere yazılması aşamasında “deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, verileri yorumlama, karar verme, sonuç çıkarma” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Kütle ve Hacim” etkinliği Şekil 3’te sunulmuştur.

Deney Yapalım

KÜtle ve Hacim

Malzemeler

- dikdörtgen prizması ve küp şeklinde tahta • cetvel • eşit kollu terazi

Amaç

Maddenin kütle ve hacmi arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrenmek

Deneyin Yapılışı

- Cetvel yardımıyla dikdörtgenler prizması ve küp şeklindeki tahtaların boyutlarını ölçünüz.
- Hacim formüllerini kullanarak cisimlerin hacimlerini hesaplayınız.
- Dikdörtgenler prizması ve küp şekilli tahtaların kütlelerini eşit kollu terazi ya da dijital baskül yardımıyla ölçünüz.
- Aşağıdaki tabloya ölçüm değerlerinizi kaydediniz.
- Kütle / hacim oranını bularak tabloya kaydediniz.



	Kütle	Hacim	Kütle / Hacim
I. ölçüm			
II. ölçüm			
III. ölçüm			

Sorular

1. Farklı boyuttaki tahtaların kütle / hacim oranı için ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 3. Etkinlik-3 kodlu “Kütle ve Hacim” etkinliği

“Kütle ve Hacim” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir. Farklı boyutlarda tahtanın kütle- hacim oranlarının incelendiği bu etkinlikte deneyin yapılışı kısmında yer alan maddelerden ilk ikisinde “gözlem yapma, deney yapma ve ölçme”, üçüncü adımda “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” dördüncü maddede “verileri

kaydetme ve karar verme” beşinci maddede ise “sayı-uzay ilişkisi” becerileri yer almaktadır. Sorular kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Hangisi Daha Yoğun?” etkinliği Şekil 4’te sunulmuştur.

Deney Yapalım

Hangisi Daha Yoğun?

Malzemeler
• boyutları aynı küp şeklinde tahta ve demir parçaları • cetvel • hassas terazi

Amaç
Farklı cisimlerin yoğunluklarını hesaplamalar yaparak karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

- Cetvel yardımıyla geometrik şekilli cisimlerin boyutlarını ölçünüz.
- Cisimlerin hacimlerini hesaplayınız.
- Geometrik şekilli cisimlerin kütlelerini terazi yardımıyla ölçünüz.
- Aşağıdaki gibi bir çizelgeyi defterinize çizerek ölçüm değerlerini bu çizelgeye kaydediniz.

	Kütle	Hacim	Kütle / Hacim
Demir küp			
Tahta küp			

• Cisimlerin yoğunluklarını (kütle / hacim oranlarını) hesaplayarak çizelgeye kaydediniz.

Sorular
1. Boyutları aynı olan geometrik şekilli cisimlerin yoğunlukları için ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 4. Etkinlik-4 kodlu “Hangisi Daha Yoğun?” etkinliği

“Hangisi Daha Yoğun?” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri bulunmaktadır. Deneyin yapılışı kısmında yer alan ilk iki maddede “gözlem yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma ve ölçme” becerileri yer almaktadır. Üçüncü ve dördüncü maddede “karar verme ve verileri kaydetme” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan soruda ise “verileri yorumlama ve sonuç çıkarma” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği Şekil 5’te sunulmuştur.

Deney Yapalım

Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım

Malzemeler


- beherglas • su • beherglasa sığabilecek taş parçaları • dijital terazi

Amaç

Düzgün şekli olmayan cisimlerin yoğunluğunu hesaplamak

Deneyin Yapılışı

- Taş parçasının kütlesini terazi yardımıyla ölçünüz. Ölçüm sonucunuzu tabloya not ediniz.
- Beherglasa yarısına kadar su doldurup suyun hacim değerini tabloya not ediniz.
- Taş parçasını suyun içine bırakınız. Bu işlem sırasında su taşımamaya dikkat ediniz. İçerisinde taş parçası bulunan suyun hacmini tabloya not ediniz.
- Taş attıktan sonraki ve önceki su hacimleri arasındaki farkı bularak taşın hacmini hesaplayınız.
- Hacim ve kütle değerlerini kullanarak taşın yoğunluğunu hesaplayınız.



Taş parçasının kütlesi	Beherglastaki suyun hacmi	Taş parçası bulunan suyun hacmi	Taşın hacmi	Taşın yoğunluğu

Sorular

1. Etkinlikte kullandığınız yöntemle hangi tür katı maddelerin yoğunluğunu hesaplayabilirsiniz?

Şekil 5. Etkinlik-5 kodlu “Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği

“Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri kaydetme, verileri yorumlama, deney yapma, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Suyun hacminin, taşın kütlesinin ve hacminin ölçülmesinde “gözlem yapma, ölçme, sayı ve uzay ilişkisi kurma” becerileri yer almaktadır. Ölçüm sonuçlarının tablolara yazılması aşamasında ise “verileri kaydetme” etkinlik sonunda yer alan soruda ise “sonuç çıkarma ve karar verme” becerisi görülmektedir.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği Şekil 6’da sunulmuştur.

Deney Yapalım

Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım

Malzemeler
- dereceli silindir (özdeş, 2 adet) - hassas terazi - zeytinyağı

Amaç
Sıvı maddelerin yoğunluklarının birbirinden farklı olup olmadığını ölçümlerle belirlemek

Deneyin Yapılışı

- Dereceli silindirleri içleri boşken, terazi ile tartıp kütlelerini ölçünüz. Ölçüm değerlerinizi aşağıdaki tabloya not ediniz.
- Dereceli silindirlere ayrı ayrı eşit hacimde su ve zeytinyağı koyarak kütlelerini tekrar ölçünüz.
- Su ve zeytinyağı ile birlikte ölçtüğünüz kütle değerlerinden dereceli silindirlerin boş kütle değerlerini çıkartarak sıvıların kütlelerini hesaplayınız aşağıdaki tabloya not ediniz.
- Su ve zeytinyağının hacimlerini dereceli silindire bakarak belirleyiniz ve tabloya not ediniz.
- Su ve zeytinyağı için yoğunluk değerlerini hesaplayarak tabloya not ediniz.

Boş dereceli silindirin kütlesi	Su dolu dereceli silindirin kütlesi	Suyun kütlesi	Suyun hacmi	Suyun yoğunluğu
Boş dereceli silindirin kütlesi	Zeytinyağı dolu dereceli silindirin kütlesi	Zeytinyağının kütlesi	Zeytinyağının hacmi	Zeytinyağının yoğunluğu

Sorular
1. Su ve zeytinyağı için hesapladığınız yoğunluk değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 6. Etkinlik-6 kodlu “Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliği

“Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Su ve zeytinyağının kütle ve hacimlerinin ölçülmesi ve yoğunlukların hesaplanması istenmiştir. Burada “ gözlem yapma, sayı ve uzay ilişkisi ve ölçme” becerileri yer almaktadır. Ölçüm sonuçlarının tabloya not edilmesi “verileri kaydetme” becerisini kapsamaktadır. Zeytinyağı ve suyun hacmi eşit tutularak yoğunluklarının hesaplanması istenmiştir burada ise “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan soruda ise “sınıflama, verileri yorumlama, karar verme ve sonuç çıkarma” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliği Şekil 7’de sunulmuştur.

Deney Yapalım

Buz mu Yoğun Su mu?

Malzemeler
• beherglas (özdeş, 2 adet) • buz parçası (küp şeklinde) • su • dijital terazi • cetvel

Amaç
Buzun ve suyun yoğunluklarını karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

- Boş beherglasların kütlelerini terazi ile ölçünüz.
- Beherglaslardan birisine buz parçası, diğerine ise su koyarak kütlelerini tekrar ölçünüz.
- 1. etkinlik basamağında ölçtüğünüz değeri, buz ve su ile ölçtüğünüz değerlerden çıkartarak buz ve suyun kütlelerini hesaplayınız.
- Beherglastaki ölçeklendirmelerden yararlanarak suyun hacim değerini belirleyiniz.
- Küp şeklindeki buz parçasının bir kenarının uzunluğunu ölçüp öğretmeninizden yardım alarak küpün yaklaşık hacmini hesaplayınız.
- Ölçümlerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- Su ve buz için yoğunluk değerlerini hesaplayarak aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Boş beherglasın kütlesi	Su dolu beherglasın kütlesi	Suyun kütlesi	Suyun hacmi	Suyun yoğunluğu
Boş beherglasın kütlesi	İçerisinde buz parçası olan beherglasın kütlesi	Buzun kütlesi	Buzun hacmi	Buzun yoğunluğu

Sorular
1. Su ve buz için hesapladığınız yoğunluk değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 7. Etkinlik-7 kodlu “Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliği

“Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliği incelendiğinde, beherglasın, su dolu beherglasın, buz dolu beherglasın kütlelerinin ölçülmesi ve suyun ve buzun hacimlerinin ölçülmesi aşamalarında “gözlem yapma, sınıflama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, ölçme ve karar verme” becerileri, ölçüm sonuçlarının tabloya kaydedilmesinde “verileri kaydetme” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan soruda ise “ verileri yorumlama, sonuç çıkarma” becerileri görülmektedir.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliği Şekil 8’de sunulmuştur.

Deney Yapalım

Hangisi Daha Çok İletiyor?

Malzemeler

- beherglas (3 adet) - sacayak (3 adet) - ispiro ocağı - tahta kaşık - metal kaşık
- plastik çatal - su - kronometre - termometre

Amaç

Maddelerin ısı iletkenliklerini karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

- Özdeş beherglaslara eşit miktarda su koyarak sacayakların üzerine fotoğraftaki gibi yerleştiriniz.
- Özdeş ısıtıcılar yardımıyla beherglaslardaki suyu eşit sürelerde ısıtınız.
- Termometre ile suların sıcaklıklarını ölçüp defterinize not ediniz.
- Kaşıkların her birini bir beherglasın içerisine koyup 5 dk. bekleyiniz.
- 5 dk. sonunda kaşıklara ayrı ayrı dokunup sıcaklıklarını gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.

Sorular

1. Hangi kaşık daha sıcaktı?
2. Hangi kaşığın sıcaklığı diğerlerine göre daha azdı?

Şekil 8. Etkinlik-8 kodlu “Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliği

“Hangisi Daha Çok İletiyor?” adlı etkinlikte “gözlem yapma, sınıflama, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Eşit miktarlardaki suların eşit sürelerde ısıtılması, ısıtma sürecinin sonunda kaşıklara ayrı ayrı dokunup sıcaklıkların gözlenmesi “gözlem yapma ve ölçme” becerilerini içermektedir. Eşit şartlarda tahta, metal ve plastik maddelerin sıcaklık değişimlerinin gözlenmesi “deney yapma ve değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerini içermektedir. Ölçüm ve gözlem sonuçlarının deftere yazılması aşamasında “verileri kaydetme” becerisi yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan sorularda “sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır.

6. sınıf Madde ve Isı ünitesinde yer alan “Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliği Şekil 9’da sunulmuştur.

Etkinlik Yapalım



Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım

Malzemeler

- ağaç tutkalı - talaş - 4 adet beherglas - karıştırma çubuğu - 4 adet plastik kap
- termometre - plastik köpük - yün

Etkinlik Basamakları

- Ağaç tutkalını ve talaşı plastik kap içerisinde karıştırınız.
- 4 tane plastik kap içersine beherglasları aşağıdaki şekilde olduğu gibi yerleştiriniz.
- Kap ile beherglas arasına hazırladığınız yalıtım malzemesini dökünüz.
- Diğer hazırladığınız kaplardan birine plastik köpüğü, diğerine yünü aşağıda gösterildiği gibi yerleştiriniz. Son kalan kabı boş bırakınız.
- Beherglasları belirli sıcaklıkta bulunan sularla aynı miktarda doldurunuz. 15 dakika bekleddikten sonra termometre ile sıcaklıklarını ölçüp karşılaştırınız.



Hazırladığımız yalıtım malzemesi



Plastik kazo ve beherglas



I. beherglas



II. beherglas



III. beherglas



IV. beherglas

Sorular

1. Hangi beherglasta bulunan su daha sıcaktır?
2. Yaptığınız bu yalıtım malzemesini nerelerde kullanabilirsiniz?

Şekil 9. Etkinlik-9 kodlu “Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliği

“Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliğinde “gözlem yapma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan sorularda ise “ölçme, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır.

3.1.2. 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Saf Madde ve Karışımlar” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

7. sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde yer alan “Atom Modeli Yapalım” etkinliği Şekil 10’da sunulmuştur.

Etkinlik

Atom Modeli Yapalım

Etkinliğin Yapılışı

- Mavi boncuklardan birini tele takınız ve teli bükünüz. Daha sonra tele sarı bir boncuk takarak teli yine bükünüz. Kalan boncukları sırasıyla bir mavi bir sarı boncuk gelecek şekilde tele takarak aynı işlemleri tekrarlayınız ve teli görseldeki gibi top hâline getiriniz.
- Tele iki adet küçük boncuk geçirin ve teli bir çember oluşturacak şekilde görseldeki gibi bükünüz.
- Başka bir tele küçük boncuklardan üç adet geçirin. Bu teli, birinci telin etrafına görseldeki gibi yerleştiriniz.

Gerekli Malzemeler

- Küçük boyutta boncuklar (5 adet)
- Daha büyük boyutta iki farklı renkte aynı büyüklükte boncuklar (6 adet mavi, 5 adet sarı)
- İnce tel
- Makas



Neler Gözlemlediniz?

- Hangi renk boncuklar atomdaki hangi tanecikleri temsil etmektedir?
- Büyük boncuklardan oluşturduğunuz yapı neyi temsil etmektedir?
- Tellerden oluşturduğunuz çemberler neyi temsil etmektedir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 10. Etkinlik-1 kodlu “Atom Modeli Yapalım” etkinliği

“Atom Modeli Yapalım” etkinliğinin yapıışında “gözlem yapma, verileri kullanma ve model oluşturma, sayı ve uzay ilişkisi kurma” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonunda yer alan “Neler Gözlemlediniz” kısmında ise “verileri yorumlama, sınıflama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

7. sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde yer alan “Çözelti Hazırlayalım” etkinliği Şekil 11’de sunulmuştur.

**Etkinlik**



Çözelti Hazırlayalım

Etkinliğin Yapılışı

- Tuz, şeker, su, mürekkep, etil alkol gibi maddeleri uygun şekilde kullanarak beherglasların içinde çeşitli çözeltiler hazırlayınız. Çözeltilerinizi hazırlarken karıştırmak için kaşık kullanınız.
- Çözeltiyi oluşturan maddelerden hangisinin çözücü, hangisinin çözünen olduğunu belirleyiniz. Defterinize “Çözelti Hazırlayalım Etkinliği” başlığı altında bir tablo çizerek bunları kaydediniz.

Gerekli Malzemeler

- Tuz
- Şeker
- Su
- Mürekkep
- Etil alkol
- Beherglas (2-3 adet)
- Kaşık



Neler Gözlemlediniz?

- Hangi çözeltileri hazırladınız? Bunlardan hangileri homojen, hangileri heterojen karışımdır?
- Hazırladığınız çözeltilerden hangisi katı-sıvı, hangisi sıvı-sıvı çözeltilere örnektir?
- Çözeltileri hazırlarken nelere dikkat ettiniz? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 11. Etkinlik-2 kodlu “Çözelti Hazırlayalım” etkinliği

“Çözelti Hazırlayalım” etkinliğinde farklı malzemelerden yararlanılarak çözeltiler oluşturulması istenmiştir “gözlem yapma, deney yapma” becerisi yer almaktadır. Çözeltiyi oluşturan maddelerden hangisinin çözünen hangisinin çözücü olduğunun belirlenmesinde “sınıflama” becerisi yer almaktadır. Deftere tablo çizilerek çözücü ve çözünenlerin yazılması aşaması ”verileri kaydetme” becerisini içermektedir. Etkinlik sonunda yer alan “Neler Gözlemlediniz?” bölümündeki sorularda “verileri yorumlama, karar verme ve sonuç çıkarma” becerileri yer almaktadır.

7. sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde yer alan “Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliği Şekil 12’de sunulmuştur.

**Etkinlik**



Hangisi Daha Hızlı Çözündü?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kesme şeker (3 adet)
- Toz şeker
- Bardak (2 adet)
- Sıcak su
- Soğuk su
- Kronometre
- Kaşık
- Elektronik terazi

- Bardaklardan birine sıcak su, diğerine ise aynı miktarda soğuk su koyunuz.
- Her iki bardağa da birer adet kesme şeker atınız.
- Her iki şekerin suda çözünme sürelerini kronometre ile ölçünüz.
- Bir adet kesme şekeri tartınız. Elde ettiğiniz değer ile eşit kütlede toz şeker tartınız.
- Bu kez de bardaklara eşit miktarda soğuk su koyunuz.
- Bardaklardan birine tarttığınız toz şekeri, diğerine kesme şekerleri atınız. Şekerlerin soğuk suda çözünme sürelerini ölçünüz.
- Aynı işlemi sıcak su ile tekrarlayınız. Şekerlerin sıcak sudaki çözünme sürelerini “Hangisi Daha Hızlı Çözündü? Etkinliği” başlığı altında defterinize kaydediniz.
- Soğuk su dolu bardaklara birer kaşık toz şeker atınız. Bardakların birindeki karışımı kaşıkla karıştırınız. Hangi bardaktaki şekerin daha önce çözündüğünü gözlemleyiniz.


Neler Gözlemlediniz?

- Kesme şekerin sıcak ve soğuk suda çözünme süreleri aynı mıdır? Neden?
- Eşit kütleli toz ve kesme şekerden hangisi suda daha çabuk çözündü? Neden?
- Kaşıkla karıştırılan mı yoksa karıştırılmayan bardaktaki şeker mi daha hızlı çözündü? Neden?
- Bu etkinlikten yararlanarak çözünme hızına etki eden faktörleri söyleyebilir misiniz? Arkadaşlarınızla tartışınız.


Şekil 12. Etkinlik-3 kodlu “Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliği

“Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliğinde yer alan beceriler “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileridir. Etkinliği yapılışı aşamasında yer alan maddelerde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri yer alırken “Neler Gözlemlediniz?” kısmında yer alan sorularda “verileri yorumlama, sonuç çıkarma” becerileri görülmektedir.

7. sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde yer alan “Nasıl Ayrılır?” etkinliği Şekil 13’te sunulmuştur.



Etkinlik



Nasıl Ayrılır?

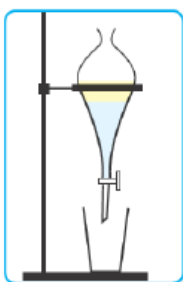
Etkinliğin Yapılışı

- Tuz-su, şeker-su, etil alkol-su, zeytinyağı-su karışımlarını ayırmak için hangi yöntemi kullanacağınızı tahmin ediniz.
- Tuzlu su çözeltisi hazırlayarak bunu ısıtınız ve suyun tamamen buharlaşmasını bekleyiniz. Aynı işlemi şeker-su karışımı için tekrarlayınız.

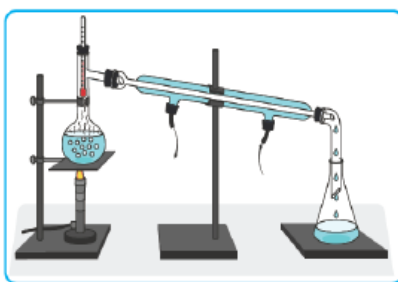
Gerekli Malzemeler

- Tuz
- Su
- Zeytinyağı
- Cam balon
- Lastik hortum
- Termometre
- Sacayağı
- Destek çubuğu ve bağlama parçası
- Şeker
- Etil alkol
- İspirto ocağı
- Çift delikli tıpa
- Beherglas (2 Adet)
- Ayırma hunisi
- Kibrit

- Şekil-1’deki gibi bir düzenek kurunuz. Zeytinyağı-su karışımı oluşturarak ayırma hunisine koyunuz. Biraz bekleddikten sonra ayırma hunisinin musluğunu açarak alttaki sıvıyı başka bir beherglasa alınız.
- Etil alkol-su karışımı hazırlayarak bunu cam balonun içine koyunuz. Şekil-2’deki gibi damıtma düzenliğini kurarak karışımı ısıtmaya başlayınız. Termometredeki değer 80°C olduğunda ispirto ocağını kapatınız. Cam balon ve erlenmayerdeki sıvıların ne olduğunu belirleyiniz.



Şekil-1



Şekil-2

Neler Gözlemlediniz?

- Hangi karışımı, hangi yöntem ile nasıl ayırdınız? Neden?
- Tahminleriniz ile kullandığınız yöntemler aynı mıydı? Açıklayınız.

Şekil 13. Etkinlik-4 kodlu “Nasıl Ayrılır?” etkinliği

“Nasıl Ayrılır?” etkinliğinde “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, karar verme” becerileri yer almaktadır. Etkinliği yapılışında yer alan ilk maddede “önceden kestirme” becerisi, diğer maddelerde ise “gözlem yapma ve deney yapma” becerileri görülmektedir. Etkinlik sonunda yer alan “Neler Gözlemediniz?” kısmındaki sorularda ise “sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

3.1.3. 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Endüstri” Ünitesindeki Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Ne Değişti?” etkinliği Şekil 14’te sunulmuştur.

Etkinlik 4-1 **Ne Değişti?**



Gerekli Malzemeler

- ▶ Küp ya da toz şeker (2 adet ya da 2 çay kaşığı)
- ▶ Metal kap (2 adet)
- ▶ Su bardağı
- ▶ Mum
- ▶ Kibrit
- ▶ Kâğıt
- ▶ Kaşık
- ▶ Su

Etkinliğin Yapılışı

- Şeker ve suyu bardağın içerisine koyup iyice karıştırınız.
- Kibrit ile mumu yakıp kibritin metal kap içerisinde iyice yanmasını sağlayınız.
- Kâğıdı da yakınız ve metal kap içerisinde iyice yanmasını sağlayınız.

Neler Gözlemediniz?

- ✓ Şekerli su karışımındaki şeker, özelliğini kaybetti mi? Sizce bu nasıl bir değişimdir? Açıklayınız.
- ✓ Yanan mum, kibrit çöpü ve kâğıtta nasıl bir değişim oldu? Mumun, kâğıdın ve kibrit çöpünün özelliği değişti mi? Açıklayınız.

Şekil 14. Etkinlik-1 kodlu “Ne Değişti?” etkinliği

“Ne Değişti?” etkinliğinde “gözlem yapma, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Etkinliğin yapılışı kısmındaki maddelerde “gözlem yapma, deney yapma” becerileri yer almaktadır. Etkinliğin sonunda yer alan “Neler Gözlemlediniz?” kısmında ise “sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Kütle Korunur Mu?” etkinliği Şekil 15’te sunulmuştur.



Etkinlik 4-2

Kütle Korunur mu?









Gerekli Malzemeler

- ▶ Sodyum bikarbonat
- ▶ Hassas terazi
- ▶ Erlenmayer
- ▶ Sirke
- ▶ Balon
- ▶ Spatül

Etkinliğin Yapılışı

- Erlenmayer içerisine bir miktar sirke koyunuz.
- Balon içerisine spatül yardımı ile bir miktar sodyum bikarbonat koyunuz.
- Erlenmayeri hassas terazi üzerine koyarak sirke ile birlikte oluşturduğu toplam kütleli verilen tabloya yazınız.
- Balonu, içerisindeki sodyum bikarbonat ile birlikte oluşturduğu toplam kütleli, verilen tabloya yazınız.
- Balonu erlenmayer üzerine geçirerek sodyum bikarbonatın erlenmayer içerisindeki sirke ile tamamen karışmasını sağlayınız.

→ Bir süre bekledikten sonra, erlenmayer ve balon ile oluşturduğunuz düzeneği tekrar tartınız.

Başlangıç		Tepkime Sonucu
Erlenmayer + sirke kütlesi	Balon + sodyum bikarbonat kütlesi	Erlenmayer + balon ile oluşturulan düzeneğin kütlesi

Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Erlenmayer üzerine taktığınız balon niçin şişmiştir? Açıklayınız.
- ✓ Erlenmayer ve balon ile oluşturduğunuz düzeneğin kütlesi, başlangıçtaki erlenmayer + sirke ile balon + sodyum bikarbonat kütleleri toplamına eşit oldu mu? Farklılık olmuş ise bu durumun sebebini açıklayınız.

Şekil 15. Etkinlik-2 kodlu “Kütle Korunur Mu?” etkinliği

“Kütle Korunur Mu?” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Etkinliğin yapılışı kısmında “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonundaki “Neler Gözlemlediniz?” kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Belirteç Yapalım” etkinliği Şekil 16’da sunulmuştur.

Etkinlik 4-3 Belirteç Yapalım



Gerekli Malzemeler

- ▶ Cam bardak (6 adet)
- ▶ Çamaşır deterjanı
- ▶ Bebek şampuanı
- ▶ Kırmızı lahana
- ▶ Kalem, kâğıt
- ▶ Limon tuzu
- ▶ Toz sabun
- ▶ Cam kâse
- ▶ Sıcak su
- ▶ Karbonat
- ▶ Süzgeç
- ▶ Bıçak
- ▶ Sirke

Etkinliğin Yapılışı

- İlk olarak kırmızı lahanayı küçük parçalar hâlinde dikkatlice kesiniz.
- Daha sonra parçalanmış lahana yapraklarının üzerine sıcak suyu dökünüz.
- Hazırladığımız karışımın sıcaklığı oda sıcaklığına gelinceye kadar bekleyiniz.
- Karışım soğuduktan sonra bir süzgeç yardımıyla lahana yapraklarını sıvı kısımdan ayırınız.

→ Cam bardakların içine, elde ettiğiniz kırmızı lahana suyundan eşit miktarlarda koyunuz.

→ Limon tuzu, sirke, bebek şampuanı, karbonat, toz sabun ve çamaşır deterjanından az miktarda alarak bu maddeleri, cam bardaklara koyduğunuz kırmızı lahana sularının içerisine ayrı ayrı ekleyiniz.

→ Bardakların birbirine karışmaması için ilave ettiğiniz maddeleri kâğıtlara yazarak bardakların altlarına koyunuz.



Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Bardaklarda oluşan renklere farklılık oldu mu? Oldu ise bu farklılığın sebebi nedir? Açıklayınız.

Şekil 16. Etkinlik-3 kodlu “Belirteç Yapalım” yapalım etkinliği

“Belirteç Yapalım” yapalım etkinliğinde “gözlem yapma, sınıflama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme” becerileri yer almaktadır. Etkinliğin yapılışında “gözlem yapma, sınıflama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerileri, etkinlik sonunda yer alan “Neler Gözlemlediniz?” kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri yer almaktadır.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliği Şekil 17’de sunulmuştur.

Etkinlik 4-4 **Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim**



Gerekli Malzemeler

- ▶ 100 mL’lik beherglas (5 adet)
- ▶ Sodyum karbonat (Na_2CO_3)
- ▶ Sodyum hidroksit (NaOH)
- ▶ pH çizelge kâğıdı
- ▶ Limon suyu
- ▶ pH kâğıdı
- ▶ Sirke
- ▶ Saf su
- ▶ Spatül
- ▶ Baget

Etkinliğin Yapılışı

- Beherglaslardan birini yarısına kadar limon suyu, diğerini ise yarısına kadar sirke ile doldurunuz.
- İçinde limon suyu ve sirkenin bulunduğu beherglasları su ile tamamlayınız.

- Boş beherglaslardan birine bir spatül sodyum hidroksit, diğerine ise sodyum karbonat koyunuz.
- Beherglaslardaki sodyum hidroksit ve sodyum karbonat üzerine, beherglasların yarısına kadar su doldurup bunları baget ile karıştırınız.
- Öğretmeninizin gözetiminde, beherglasların çözeltilerine pH kâğıdını daldırıp çözeltilerin pH değerlerini pH çizelge kâğıdından yararlanarak belirleyiniz.
- Boş bir beherglası yarısına kadar saf su ile doldurunuz.
- pH kâğıdını saf suya daldırıp saf suyun da pH değerini, pH çizelge kâğıdından yararlanarak belirleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Hangi maddeleri içeren beherglasta pH kâğıdının rengi değişti? Hangilerinde değişiklik olmadı? Nedenini açıklayınız.
- ✓ İncelediğiniz çözeltileri asidik ve bazik olarak sınıflandırabilir misiniz? Bu sınıflandırmayı pH çizelge kâğıdı ile nasıl yaparsınız? Açıklayınız.
- ✓ Çözeltilerin pH değerleri ile asidlik ve baziklik arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Şekil 17. Etkinlik-4 kodlu “Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliği

“Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, sınıflama, ölçme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerileri, “Neler Gözlemlediniz?” kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliği Şekil 18’de sunulmuştur.



Etkinlik 4-5

Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?





Etkinlik Uyarıları

- Bu etkinliği öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Asit ve bazlar ile çalışırken çok dikkatli olunuz. Asit ve bazlarla çalışma konusunda öğretmeninizin talimatlarına uyunuz.

Etkinliğin Yapılışı

- Arkadaşlarınız ile gruplara ayrılınız.
- 50 mL’lik beherglaslardan birine beş spatül sodyum hidroksit koyup yarısına kadar su doldurunuz.
- Baget yardımı ile karışımı karıştırarak derişik sodyum hidroksit çözeltisi elde ediniz.
- Öğretmeninizden, 50 mL’lik diğer beherglasa derişik hidroklorik asit çözeltisi hazırlamasını isteyiniz.
- Hazırladığınız derişik sodyum hidroksit ve hidroklorik asit çözeltilerini damlalıklara doldurunuz.
- 100 mL’lik beherglasların içerisine kâğıt, kumaş, kemikli et, porselen ve mermer parçalarını koyunuz.
- Kâğıt, kumaş, kemikli et, porselen ve mermer parçalarının üzerine damlalıklardaki çözeltilerden ayrı ayrı damlatarak gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Çinko veya magnezyum metalinden küçük bir parça alarak 50 mL’lik beherglaslardaki sodyum hidroksit ve hidroklorik asit çözeltilerinin içerisine atarak değişimleri gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Asitlerin ve bazların hangi maddeler üzerinde olumsuz etkileri oldu? Hangi maddeler arasında etkileşim olduğunu açıklayınız.

Gerekli Malzemeler


- ▶ Magnezyum veya çinko metali
- ▶ Derişik HCl çözeltisi
- ▶ Sodyum hidroksit (NaOH)
- ▶ 50 mL’lik beherglas (2 adet)
- ▶ 100 mL’lik beherglas (5 adet)
- ▶ Damlalık (2 adet)
- ▶ Kâğıt parçaları
- ▶ Kumaş parçaları
- ▶ Kemikli et parçaları
- ▶ Mermer parçaları
- ▶ Porselen parçaları
- ▶ Su
- ▶ Spatül
- ▶ Baget
- ▶ Sirke

Şekil 18. Etkinlik-5 kodlu “Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliği

“Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma” becerileri, “Neler Gözlemlediniz?” kısmında “sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri?” etkinliği Şekil 19’da sunulmuştur.

Etkinlik 4-6 Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri



Gerekli Malzemeler

- ▶ 250 mL'lik erlenmayer (2 adet)
- ▶ Özdeş ısıpito ocağı (2 adet)
- ▶ Termometre (2 adet)
- ▶ Hassas terazi
- ▶ Su
- ▶ Zeytinyağı
- ▶ Sacayağı (2 adet)
- ▶ Çakmak
- ▶ Tel kafes (2 adet)

Etkinlik Uyarıları

- ↪ Su ve zeytinyağını aynı ortamda yeterince bekleterek sıcaklıklarının eşitlenmesini sağlayınız.
- ↪ Deneyde kullandığınız zeytinyağlarını lavaboya dökmeyiniz.

Etkinliğin Yapılışı

- Termometre yardımı ile suyun ve zeytinyağının ilk sıcaklıklarının eşit olduğundan emin olunuz.
- İki ayrı erlenmayerin birine 50 g su, diğerine 50 g zeytinyağı koyunuz.
- Erlenmayerleri, iki ayrı özdeş ısıpito ocaklarının üzerine yerleştiriniz.
- ısıpito ocaklarını çakmak yardımıyla aynı anda yakarak erlenmayer içindeki sıvıları eşit sürelerde ısıtınız.
- Isıtma süresi sonunda eş zamanlı olarak suyun ve zeytinyağının sıcaklıklarını termometre ile yeniden ölçüp defterinize not ediniz.
- Suyun ve zeytinyağının ilk ve son sıcaklıklarını karşılaştırarak her iki sıvıdaki sıcaklık değişimini hesaplayınız.

Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Etkinlikte kullandığınız suyun ve zeytinyağının sıcaklık değişimleri aynı mıdır? Farklılık var ise bu farklılığın sebebini arkadaşlarınız ile tartışınız.
- ✓ Yaptığınız etkinlikte; bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler nelerdir? Örnek vererek açıklayınız.

Şekil 19. Etkinlik-6 kodlu “Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliği

“Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri, “Neler Gözlemlediniz?” kısmında ise ilk soruda “verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerileri görülürken ikinci soruda “değişkenleri belirleme” becerisinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Farklı Miktardaki Sular” etkinliği Şekil 20’de sunulmuştur.



Etkinlik 4-7

Farklı Miktardaki Sular





Etkinliğin Yapılışı

- Dereceli silindiri yardımıyla 250 mL’lik beherglaslara 50 ve 150 mL su koyunuz.
- Beherglaslarda bulunan farklı miktarlardaki suların ilk sıcaklıklarının eşit olmasına dikkat ediniz.
- 250 mL’lik beherglaslarda bulunan 50 ve 150 mL’lik suları özdeş ısıpito ocağının üzerine koyunuz.
- Her iki beherglastaki suları, özdeş ısıpito ocaklarında 2 dk. süreyle ısıtınız ve süre sonunda suların sıcaklıklarını termometre yardımı ile aynı anda ölçüp defterinize kaydediniz.
- Etkinliği, ilk sıcaklıkları farklı olan aynı miktardaki suları, özdeş ısıpito ocakları ile eşit sürelerde ısıtarak tekrarlayınız ve son sıcaklıklar ile sıcaklık değişimlerini defterinize kaydediniz.

Neler Gözlemlediniz?

- ✓ İlk sıcaklıkları aynı olan farklı miktarlardaki suların, eşit sürelerde ısıtılması sonucu son sıcaklıkları arasında ne gibi bir değişiklik oldu? Açıklayınız.
- ✓ İlk sıcaklıkları farklı olan aynı miktardaki suların, eşit sürelerde ısıtılması sonucu sıcaklık değişimleri arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz? Açıklayınız.
- ✓ Yaptığınız etkinlikteki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri açıklayınız.

Gerekli Malzemeler

- ▶ 250 mL’lik beherglas (2 adet)
- ▶ Özdeş ısıpito ocağı (2 adet)
- ▶ Termometre (2 adet)
- ▶ Tel kafes (2 adet)
- ▶ Dereceli silindir
- ▶ Kronometre
- ▶ Çakmak
- ▶ Su

Şekil 20. Etkinlik-7 kodlu “Farklı Miktardaki Sular” etkinliği

“Farklı Miktardaki Sular” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri yer aldığı görülmektedir. Etkinlik sonundaki “Neler Gözlemlediniz?” sorularında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Buzu Eritelim” etkinliği Şekil 21’de sunulmuştur.



Etkinlik 4-8

Buzu Eritelim





Etkinliğin Yapılışı

→ Beherglasla 400 mL su koyunuz.

Gerekli Malzemeler

- ▶ Bağlama parçası (2 adet)
- ▶ Çift delikli tıpa (2 adet)
- ▶ 500 mL’lik beherglas
- ▶ Bünzen kısıkaçı (2 adet)
- ▶ Destek çubuğu (2 adet)
- ▶ Döküm ayak (2 adet)
- ▶ Deney tüpü (2 adet)
- ▶ Termometre (2 adet)
- ▶ Buz parçaları
- ▶ İspirto ocağı
- ▶ Kronometre
- ▶ Sacayağı
- ▶ Kibrit
- ▶ Su

→ Beherglası sacayağı üzerine koyarak suyu kaynatınız.

→ Destek çubuklarını döküm ayaklara sabitleyerek bünzen kısıkaçlarını bağlama parçası yardımıyla destek çubuklarına sabitleyiniz.

→ Deney tüplerini bünzen kısıkaçına takarak deney tüplerinin içerisine farklı miktarlarda buz parçalarını koyunuz.

→ Termometreleri lastik tıpların deliklerinin birinden geçirerek deney tüpleri içerisine yerleştiriniz.

→ Aynı anda beherglas içindeki suya deney tüplerini daldırınız.

→ Buzlar tamamen eriyene kadar geçmesi gereken süreyi kaydediniz.

→ Termometrelerde okunan sıcaklık değerinin hangi değerde, ne kadar süre sabit kaldığını kaydediniz.

Neler Gözlemlediniz?

✓ Deney tüplerinde bulunan farklı miktarlardaki buzlar, hangi sıcaklıkta erimeye başladı? Nedenini açıklayınız.

✓ Farklı miktarlardaki buzların erimesi için gerekli olan süre aynı mıdır? Sebebini açıklayınız.

Şekil 21. Etkinlik-8 kodlu “Buzu Eritelim” etkinliği

“Buzu Eritelim” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma, değişken değiştirme ve kontrol etme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” etkinliğin yapılışı kısmında “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, deney yapma, değişken değiştirme ve kontrol etme” becerileri yer almaktadır. Etkinlik sonundaki “Neler Gözlemlediniz?” sorularında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerinin yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliği Şekil 22’de sunulmuştur.



Etkinlik 4-9

Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması





Etkinlik Uyarıları

→ Su ve etil alkölü daha kolay ayırt etmek için farklı renkte tek delikli lastik tıplar kullanabilirsiniz.

Etkinliğin Yapılışı

→ Destek çubuklarını ayrı ayrı döküm ayaklarına yerleştiriniz.

→ Bünzen kısıkaçlarını ikili bağlama parçalarını kullanarak destek çubuklarına sabitleyiniz.

→ 800 mL’lik beherglasa 500 mL su doldurunuz.

→ Deney tüplerinden birine su, diğerine ise eşit miktarda etil alkol koyarak bünzen kısıkaçlarına sabitleyiniz.

→ Lastik hortumları tek delikli tıplardan geçirerek su ve etil alkol doldurduğunuz deney tüplerine takınız.

→ 500 mL su doldurduğunuz beherglası sacayağı yardımıyla bu deney tüplerinin altına yerleştiriniz.

→ Hortumların diğer uçlarını tek delikli lastik tıplar yardımıyla kalan deney tüplerine takınız.

→ Deney tüplerini ters çevirerek bünzen kısıkaçlarına sabitleyiniz.

→ 400 mL’lik beherglaslara su doldurarak ters çevirdiğiniz deney tüplerinin altına yerleştiriniz.

→ İspirto ocağını yakarak ters çevirdiğiniz deney tüplerinde toplanan sıvıyı gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

✓ Tüplerdeki sıvılara eşit miktarda ısı verildiğine göre hangi sıvının buharlaşması daha çabuk olmuştur? Açıklayınız.

✓ Belli bir süre sonunda ters çevirdiğiniz deney tüplerinden hangisinde daha fazla sıvı toplanmıştır? Açıklayınız.

Gerekli Malzemeler

- ▶ 800 mL’lik beherglas
- ▶ 400 mL’lik beherglas (2 adet)
- ▶ Deney tüpü (4 adet)
- ▶ Tek delikli lastik tıpa (4 adet)
- ▶ Lastik hortum (2 adet)
- ▶ Döküm ayak (4 adet)
- ▶ Sacayağı (3 adet)
- ▶ Destek çubuğu (4 adet)
- ▶ İkili bağlama parçası (4 adet)
- ▶ Bünzen kısıkaç (4 adet)
- ▶ Tel kafes (3 adet)
- ▶ İspirto ocağı
- ▶ Çakmak
- ▶ Etil alkol
- ▶ Su

Şekil 22. Etkinlik-9 kodlu “Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliği

“Farklı Maddelerin Buharlaşıma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, deney yapma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, deney yapma” neler gözlemlediniz kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerileri yer almaktadır.

8. sınıf Madde ve Endüstri ünitesinde yer alan “Isıtılm, soğutılm” etkinliği Şekil 23’te sunulmuştur.

Etkinlik 4-10

Isıtılm, Soğutılm



Etkinlik Uyarıları

- Kaynama sırasında dikkatli olunuz.
- İspirto ocağının gücü hâl değişim süresine etki ettiği için gözlem sürenizde değışiklik yapabilirsiniz.

Etkinliğin Yapılışı

- Termometreyi lastik tıpanın deliklerinden herhangi birinin içerisinden geçiriniz.
- Termometreyi erlenmayer içerisine koyarak 50 mL hizasına kadar buz ile doldurunuz.
- Buzun sıcaklığını ölçerek defterinize kaydediniz.
- Erlenmayeri sacayağının üzerine koyarak buz eriyip, su kaynayana kadar ısıtma işlemini devam ettiriniz.

Gerekli Malzemeler

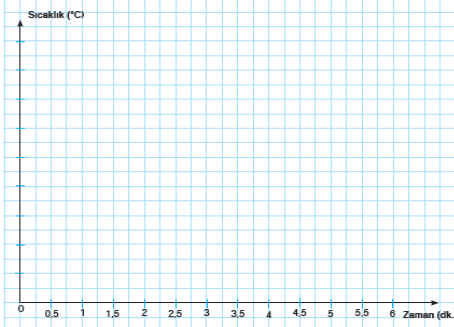
- 250 mL’lik erlenmayer
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Çift delikli lastik tıpa
- Tel kafes
- Kimya termometresi
- Buz
- Çakmak
- Kronometre
- Kalem

→ Isıtma işlemi boyunca 30 saniye aralıklar ile termometredeki sıcaklık değışimini, sıcaklığın sabit kaldığı değerleri ve sıcaklığın sabit kalma sürelerini gözlemleyerek not kağına kaydediniz.

→ Oluşturduğunuz verileri aşığıda verilen tabloya aktarınız.

Zaman (dakika)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Sıcaklık (°C)													

→ Tablo haline getirdiğiniz verilerden yararlanarak aşığıda verilen sıcaklık-zaman grafiğini çiziniz.



Neler Gözlemlediniz?

- ✓ Sıcaklık hangi değışiklikte sabit kaldı? Bu değışiklik tüm maddeler için aynı mıdır? Açıklayınız.
- ✓ Buzu eritmek mi, suyu kaynatmak mı daha uzun zaman aldı? Nedenini arkadaşlarınız ile tartışarak açıklamaya çalışınız.
- ✓ Deneide kullandığınız ispirto ocağının daha çok ısı vermesini sağladınız olsaydınız grafiğte ne gibi değışiklikler olurdu? Yorumlayınız.

Şekil 23. Etkinlik-10 kodlu “Isıtılm, soğutılm” etkinliği

“Isıtılm, soğutılm” etkinliğinde “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, önceden kestirme, deney yapma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Etkinliğin Yapılışı” kısmında “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, deney yapma” neler gözlemlediniz kısmında ise “verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerileri yer almaktadır.

Tablo 8. 6. Sınıf Fen bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Isı” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içermeye durumu

Bilimsel Süreç Becerileri	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Toplam
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Ölçme	+	-	+	+	+	+	+	+	+	8
Sınıflama	+	-	-	+	-	+	+	+	+	6
Verileri kaydetme	+	+	+	+	+	+	+	+	-	8
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	+	+	+	+	+	-	-	5
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
Deney yapma	+	+	+	+	+	+	-	+	+	8
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	-	+	-	+	+	7
Karar verme	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9

6. Sınıf Fen bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Isı” ünitesindeki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerine bakıldığında, en fazla yer verilen becerilerin “gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, karar verme” becerileri olduğu görülmektedir. En az yer verilen becerilerin ise “önceden kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma” becerileri olduğu görülmektedir.

Tablo 9. 7. Sınıf Fen bilimleri ders kitabında yer alan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme durumu

Bilimsel Süreç Becerileri	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4	Toplam
Gözlem yapma	+	+	+	+	4
Ölçme	-	-	+	-	1
Sınıflama	+	+	+	+	4
Verileri kaydetme	-	+	+	-	2
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	-	-	1
Önceden kestirme	-	-	-	+	1
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-
Verileri yorumlama	+	+	+	+	4
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	4
Hipotez kurma	-	-	-	-	-
Verileri kullanma ve model oluşturma	+	-	-	-	1
Deney yapma	-	+	+	+	3
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	+	-	1
Karar verme	+	+	+	+	4

7. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerine bakıldığında, en fazla yer verilen becerilerin “*gözlem yapma, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, karar verme*” becerileri olduğu görülmektedir. En az yer verilen becerilerin ise “*ölçme, sayı ve uzay ilişkisi, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme*” becerileri olduğu görülmektedir.

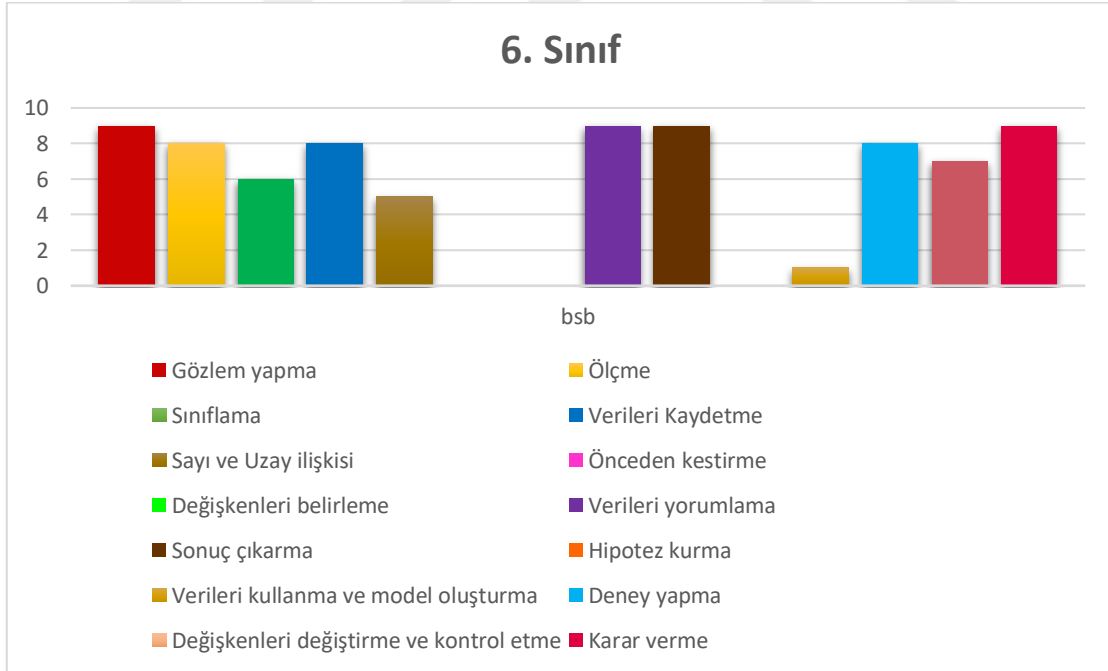
Tablo 10.8. Sınıf Fen bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Endüstri” ünitesindeki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini içerme durumu

Bilimsel Süreç Becerileri	Etkinlik 1	Etkinlik 2	Etkinlik 3	Etkinlik 4	Etkinlik 5	Etkinlik 6	Etkinlik 7	Etkinlik 8	Etkinlik 9	Etkinlik 10	Toplam
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Ölçme	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	8
Sınıflama	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	7
Verileri kaydetme	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	6
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	2
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deney yapma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	6
Karar verme	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10

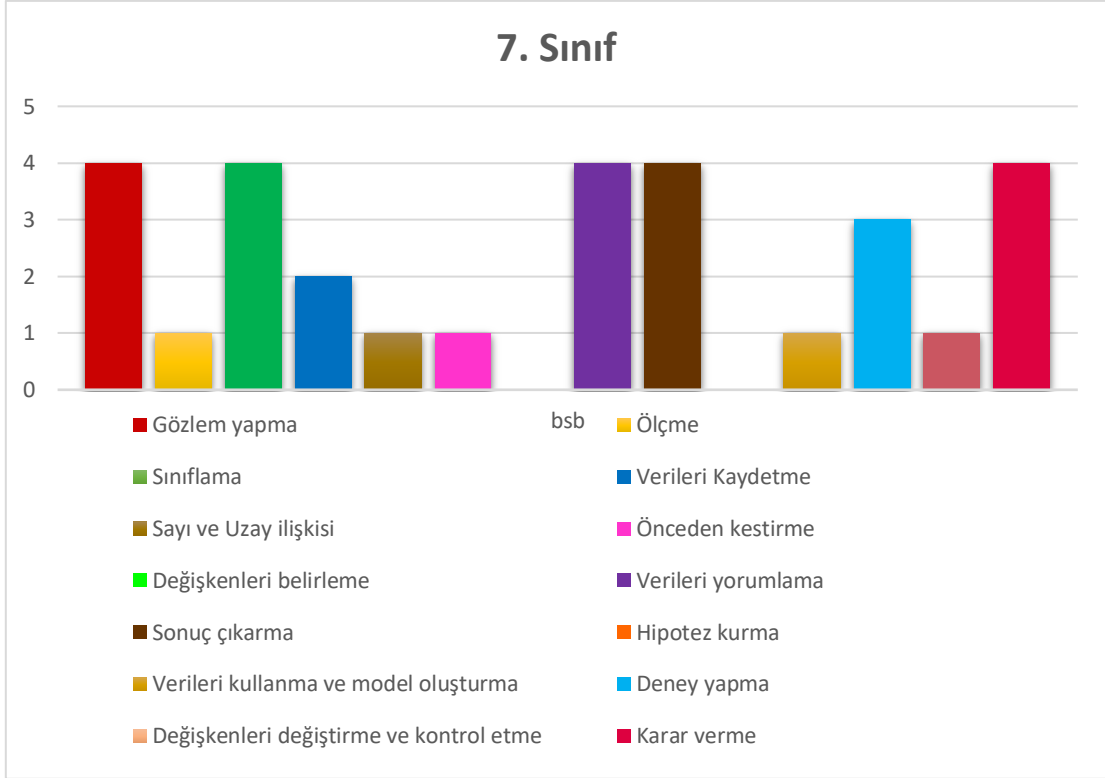
8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan “Madde ve Endüstri” ünitesindeki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerine bakıldığında, en fazla yer verilen becerilerin “gözlem yapma, ölçme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, karar verme” becerileri olduğu görülmektedir. En az yer verilen becerilerin ise “önceden kestirme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri olduğu görülmektedir.

Tablo 11. 6, 7 ve 8. Sınıf Ders Kitaplarında “Madde ve Doğası Konu Alanındaki Etkinliklerin BSB İçerme Yüzdeleri

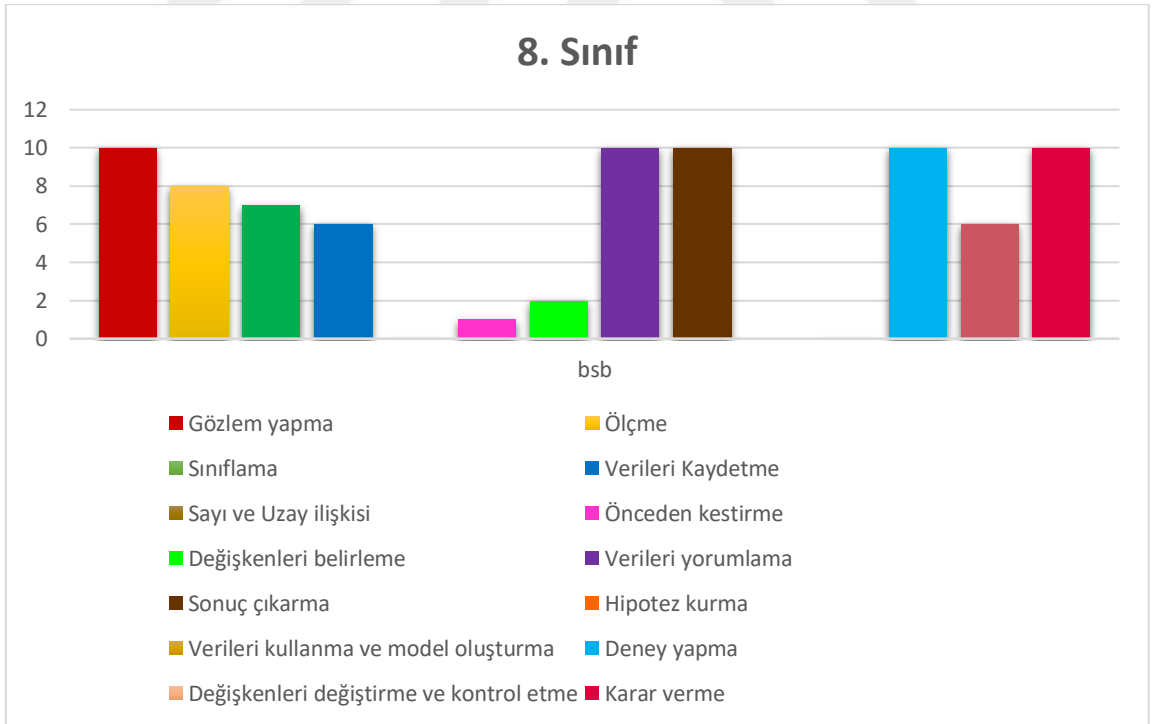
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	6. SINIF % (Yüzde)	7. SINIF % (Yüzde)	8. SINIF % (Yüzde)
Gözlem yapma	100	100	100
Ölçme	72	25	80
Sınıflama	66,6	100	70
Verileri kaydetme	72	50	60
Sayı ve uzay ilişkisi	45	25	0
Önceden kestirme	0	25	10
Değişkenleri belirleme	0	0	20
Verileri yorumlama	100	100	100
Sonuç çıkarma	100	100	100
Hipotez kurma	0	0	0
Verileri kullanma ve model oluşturma	11,1	25	0
Deney yapma	72	75	100
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	77,7	25	60
Karar verme	100	100	100



Şekil 24. 6. Sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu



Şekil 25. 7. Sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu



Şekil 26. 8. sınıf 4. ünite de yer alan etkinliklerin BSB içerme durumu

6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerileri incelendiğinde, üç sınıf düzeyinde de “gözlem yapma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine tüm etkinliklerde yer verildiği görülmüştür. “Sınıflama, verileri kaydetme ve deney yapma” becerileri her üç sınıf düzeyinde de çok yer verilen becerilerdendir. “Sayı ve uzay ilişkisi kurma, önceden kestirme, değişken belirleme, verileri kullanma ve model oluşturma” becerileri her üç sınıfta da az yer verilen becerilerdendir. “Hipotez kurma” becerisine üç sınıf düzeyinin ders kitaplarında da yer verilmemiştir. Bunların dışında “ölçme, değişkenleri değiştirme ve karar verme” becerileri 6 ve 8. sınıflarda çok yer verilen beceriler arasında olmasına rağmen 7. sınıfta az yer verilen becerilerden olmuştur. Dolayısıyla 6. sınıftan 8. sınıfa doğru ilerleyen kademelerde etkinliklerin içerdiği bilimsel süreç becerilerinin dağılımının sistematik olmadığı görülmektedir.

3.2. 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan “Madde ve Doğası” Konu Alanındaki Etkinliklerin Sınıfta Uygulanışında Kullanılan Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde gözlem sürecinde incelenen etkinlikler yer almaktadır. Öğretmenler çoğunlukla ders kitaplarında yer alan etkinlikleri aynen uygulamakta olup, bazı durumlarda malzeme değişiklikleri yapmaktadırlar.

3.2.1. 6. Sınıf “Madde ve Isı” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler

Tablo 12. “Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Katı, sıvı ve gaz maddelerin şırınga içerisinde sıkıştırılabilirliği gözlemlendi.
Ölçme	+	+	+	+	+	✓ Maddelerin sıkıştırılabilme durumları kıyaslandı.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Katı, sıvı ve gaz maddeler tanecikleri arasındaki mesafeye göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓ Katı sıvı ve gaz moleküllerinin tanecik yapıları deftere çizdirilip hangilerinin sıkıştırılabildiği yazdırıldı.
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Öğrencilere “Sizce katı, sıvı ve gaz maddeler sıkıştırılabilir mi? Hangileri sıkışabilir?” soruları yöneltilerek cevaplar alındı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Öğrencilere “Sizce katı ve sıvılar sıkıştırılmazken gazların sıkıştırılabilir olmasının sebebi nedir?” sorusu yöneltilerek cevaplar alındı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Katı sıvı ve gaz maddelerinin sıkıştırılabilirliğine yönelik sonuçlar tartışıldı.
Hipotez kurma	-	+	-	+	-	✓ Öğrenciler tarafından tanecikler arasındaki boşlukları fazla olan maddelerin sıkıştırılabileceğine yönelik bir hipotez kuruldu.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	+	-	+	-	✓ Öğrencilerin tanecikler arasındaki boşlukları fazla olan maddelerin sıkıştırılabileceğine yönelik bir hipotez kurması üzerine öğrenciler bir araya getirilerek katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik modellemeleri (boşluksuz, az boşluklu ve çok boşluklu) yapıldı.
Deney yapma	+	+	+	+	+	✓ Katı (boncuk), sıvı (su) ve gaz (hava) maddelerin sıkıştırılabilirliği şırınga içerisinde sıkıştırmaya çalışılarak denendi.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓ Katı (boncuk), sıvı (su) ve gaz (hava) maddelerin sıkışabilirliği kontrol edildi.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Katı ve sıvıların sıkıştırılmazken gazların sıkıştırılabilir olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Hangisini Sıkıştırabiliriz?” etkinliğinin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “Ölçme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişken belirleme” becerilerine ise iki öğretmen de yer vermemiştir. Ölçme becerisi ders kitabında yer

almasına rağmen öğretmen uygulamalarında yer verilmemiştir. Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi ise ders kitabında yer almamasına rağmen Ö1 öğretmeni bu beceriye uygulamada yer vermiştir. Etkinlikte sayı ve uzay ilişkisinin kurulması etkinlik kazanımı ile ilişkili değildir ama diğer becerilere yer verilmesi beklenebilir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 13. “Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Suyun içine atılan sıkıştırılmış pamuğun su ısıtıldıkça hareket ettiği gözlemlendi
Ölçme	-	-	-	-	-	
Sınıflama	-	-	-	-	-	
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Pamuğun hareketinin sebebi tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Maddelerin ısı aldığı zaman taneciklerinin hareketliliğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	+	-	-	-	-	✓ Suyun içine sıkıştırılmış pamuk atıldı. Bu pamuk ile maddelerin tanecikleri modellendi.
Deney yapma	+	-	-	-	-	✓ Isı alan maddenin taneciklerinin hareketindeki değişimi görmek amacı ile bir pamuk sıkıştırılarak su içine atıldı. Suya ısı verildi.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Suyun içine atılan sıkıştırılmış pamuğun ısı aldıkça hareket ettiği gözlemlenmiştir.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Tanecikli Model Hazırlayalım” etkinliği sadece Ö1 öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Etkinlikte “gözlem yapma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerileri yer almaktadır. Deney gösteri deneyi şeklinde yapıldığı için verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma becerileri öğrenciler tarafından doğrudan

kullanılmamıştır. “ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise yer vermemiştir. Ders kitabında verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri olmasına rağmen öğretmenler etkinliklerin uygulanmasında bu becerilere yer vermemiştir. Ölçme ve sayı uzay ilişkisi kurma becerileri etkinliğin konusuna uygun olmasa da diğer beceriler kullanılabilir becerilerdir.

Tablo 14. “Kütle ve Hacim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	-	+	-	+	✓ Farklı boyutlardaki tahtalar gözlemlenmiştir.
Ölçme	+	-	+	-	+	✓ Cetvel yardımı ile farklı boyutlardaki ve prizma şeklindeki 3 tahtanın kütleleri hassas terazi ile ölçüldü. Cetvel yardımı ile boyutları ölçüldü.
Sınıflama	-	-	-	-	-	
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓ Ölçüm sonuçları etkinlikte yer alan tablolara kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	+	-	+	✓ Hacim formülü kullanılarak tahtaların hacimleri ve yoğunluk formülü ile yoğunlukları hesaplandı.
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	-	+	-	+	✓ Öğrenciler ile neden tahtaların hacimlerinin ve kütlelerinin farklı olmasına rağmen yoğunluklarının eşit çıktığı tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	-	+	-	+	✓ Aynı cins maddelerin farklı boyutlarda yoğunluklarının aynı olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	+	-	+	✓ Öğrenciler “aynı maddelerin yoğunlukları aynı olur” şeklinde hipotezlerini kurdular.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	✓ Farklı boyutlardaki tahtaların yoğunluğu hesaplandı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	-	+	-	+	✓ Boyutları farklı olan aynı cins maddelerin yoğunlukları hesaplandı.
Karar verme	+	-	+	-	+	✓ Farklı boyutlardaki 3 tahtanın da yoğunluğunun aynı olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Kütle ve Hacim” etkinliği sadece Ö2 öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Bu etkinlikte “gözlem yapma, ölçme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, deney yapma, karar verme” becerileri yer almaktadır. “Gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerine ise yer vermemiştir. Hipotez kurma becerisi ders kitabında yer almamasına

rağmen Ö1 öğretmeni etkinliğin uygulanışında bu beceriye yer verilmiştir. Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi etkinliğin kazanımına uygun olmadığı için etkinlikte bu beceriye yer verilmemiştir.

Tablo 15. “Hangisi Daha Yoğun?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓Tahta ve alüminyum cisimlerin su içerisindeki konumları gözlemlendi. Demir ve tahtanın aynı hacimde olduğu gözlemlendi.
Ölçme	+	-	+	-	+	✓Demir ve tahtaların hacimleri cetvel yardımı ile boyutları ölçülüp hacmi hesaplandı. Hassas terazide kütleleri ölçüldü.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓Tahta ve alüminyum yoğunluklarına göre sınıflandı. Tahta ve demir yoğunluklarına göre sınıflandı.
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓Ölçüm sonuçları ders kitabındaki etkinlikte yer alan tablolara kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	+	-	+	✓Tahta ve demir cisimlerin kütleleri ve hacimleri ölçülerek yoğunlukları hesaplandı.
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓Tahta ve alüminyum cisimlerin su içerisindeki konumlarının ne olabileceği öğrencilere soruldu. Öğrenciler tahminlerini ifade ettikten sonra tahta ve alüminyum cisimler suya atıldı
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓Öğrencilerle tahtanın yüzerken alüminyumun batmasının sebepleri tartışıldı. Aynı büyüklükteki farklı maddelerin yoğunluklarının da farklı olma sebebi tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓Yoğunluğu az olan cismin yüzerken yoğunluğu fazla olan cismin battığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı büyüklükteki farklı maddelerin yoğunluklarının da farklı olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓Aynı boyutlardaki farklı maddelerin yoğunlukları hesaplandı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓Farklı yoğunluklardaki cisimler sıvı içerisine atılarak konumları kontrol edildi.Aynı boyutlardaki farklı maddelerin yoğunlukları hesaplandı.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓Tahtanın yoğunluğunun alüminyumun yoğunluğundan az olduğuna karar verildi. Tahtanın yoğunluğunun demirin yoğunluğundan az olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Hangisi Daha Yoğun?” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer vermiştir. Önceden kestirme becerisi ders kitaplarında olmadığı halde her iki öğretmen de bu becerilere uygulama esnasında yer

vermiştir. “Hipotez kurma ve değişken belirleme” becerilerine ise her iki öğretmen de yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’tedir.

Tablo 16. “Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö 1	Ö 2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Silginin/taşın suyun içindeki konumu gözlemlendi
Ölçme	+	-	+	-	+	✓ Dereceli silindir yardımı ile su ve silginin/taşın hacimleri ölçüldü. Hassas terazi yardımıyla su ve silginin/taşın kütleleri ölçüldü.
Sınıflama	-	+	+	+	+	✓ Silgi/taş ve su yoğunluklarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓ Ölçüm sonuçları ders kitabında yer alan tablolara kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	+	-	+	✓ Silginin/taşın ve suyun yoğunluğu kütle/hacim oranından hesaplandı.
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Öğrencilerin silginin/taşın suya atıldığında sahip olacağı konuma yönelik tahminleri ifade edildi. Öğrencilerin silginin/taşın yoğunluğunun nasıl hesaplanabileceğine dair tahminleri ifade edildi.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Silgi suyun içine atılarak silginin suda battığı gözlemlendi. Bu durumun sebebi öğrencilerle tartışıldı. ✓ Daha farklı cisimlerin hacmini ölçmek için de bu yöntemin kullanılabilmesi, daha büyük cisimler için daha büyük dereceli kaplara ihtiyaç olabileceği yorumları yapıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Silginin/taşın kütle/hacim oranından yoğunluğunun hesaplanabileceği sonucunda ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	+	-	+	-	✓ Tartışma sırasında öğrenciler tarafından “su miktarı artırırsa silgi yüzer” şeklinde bir hipotez kuruldu.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓ Taşın yoğunluğu hesaplandı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	+	-	+	-	✓ Su miktarı öğrencinin hipotezi doğrultusunda artırıldı. Silgi tekrar suya atıldı.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Silginin yoğunluğunun suyun yoğunluğundan fazla olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine yer vermiştir. Ö1 öğretmeni deneyini yaparken taş yerine silgi kullanmıştır. Ö1 öğretmeni deneyi gösteri deneyi şeklinde yaptığı için de ölçme, sayı-uzay ilişkisi,

verileri kaydetme, deney yapma becerilerini öğrenci doğrudan kullanmamıştır. Ayrıca etkinlik esnasında öğrencinin kurduğu bir hipotez doğrultusunda su miktarı artırılarak silgi suya yeniden atılmış ve konumu gözlemlenmiştir. Burada değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisinden yararlanılmıştır. Ö2 öğretmeni etkinliği öğrencileri gruplara ayırarak öğrencilere yaptırdığı için “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi, deney yapma” becerilerine de yer vermiştir. Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi her iki öğretmen tarafından da kullanılmamıştır. Önceden kestirme becerisi ders kitabındaki etkinlikte olmamasına rağmen öğretmenler etkinliklerin uygulanışında bu beceriye yer vermiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 17. “Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Su ve zeytinyağı karışımında su ve zeytinyağının konumları gözlemlendi.
Ölçme	+	-	+	-	+	✓ Su zeytinyağının kütleleri hassas terazi yardımı ile hacimleri de dereceli silindir yardımı ile ölçüldü.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Su ve zeytinyağı yoğunluklarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	+	+	+	+	✓ Ölçüp sonuçları ders kitaplarında yer alan etkinlikteki tablolara kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	+	-	+	✓ Su ve zeytinyağının yoğunlukları hesaplandı.
Önceden kestirme	-	+	-	+	-	✓ Öğretmenin sorduğu “Suyun ve zeytinyağının miktarlarını değiştirsek yoğunlukları da değişir mi?” sorusuna yönelik tahminler ifade edildi.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Zeytinyağının yoğunluğunun suda az oluşu, zeytinyağının ve suyun miktarları değişse de yoğunluklarının değişmediği tartışıldı.

Tablo 17 (devamı). “Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Yoğunluğun maddeler için ayırt edici bir özellik olduğu ve zeytinyağının yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	+	-	+	-	✓ “Yağın yoğunluğunun sıvının yoğunluğunda az olduğu için yağ sıvının üzerinde kalır” şeklinde hipotez kuruldu.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	✓ Sıvıların yoğunlukları hesaplandı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Yağın yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine yer vermiştir. Ö1 öğretmeni etkinliği gösteri deneyi şeklinde yaptığı için ölçme ve sayı ve uzay ilişkisi kurma becerileri öğrenciler tarafından doğrudan kullanılamamıştır. Ö2 öğretmeni ise önceden kestirme ve verileri yorumlama becerilerine yer vermemiştir. “Değişkenleri belirleme, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri ise her iki öğretmen tarafından da kullanılmamıştır. Önceden kestirme ve hipotez kurma becerileri ders kitabındaki etkinlikte olmamasına rağmen uygulamada yer almaktadır. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 18. “Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2	Gözlem Notları
	K			G	G	
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Buz suya atılarak konumu gözlemlendi
Ölçme	+	-	+	-	+	✓ Küp şeklindeki buzun hacmi cetvel yardımı ile boyutları ölçülerek hesaplandı. Kütlesi hassas terazide ölçüldü. Suyun hacmi dereceli silindiri ile kütlesi ise hassas terazi ile ölçüldü.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Buz ve su yoğunluklarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓ Ölçüm sonuçları ders kitabındaki etkinlikte yer alan tabloya kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	+	-	+	-	+	✓ Buzun ve suyun yoğunluğu hesaplandı.

Tablo 18 (devamı). “Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ “Buzu suyun içine atarsam ne olur?” sorusu öğrencilere yöneltildi
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Buzun su üzerinde neden yüzdüğü neden batmadığı tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Suyun donarken kütlesi sabit kalırken hacminin arttığı yani yoğunluğunun azaldığı sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	+	+	+	+	✓ Bazı öğrenciler buzun batacağını bazıları ise yüzeceğini iddia ettiler. “Buz batar çünkü yoğunluğu sudan büyüktür”, “buz batmaz çünkü yoğunluğu sudan küçük” şeklinde hipotezlerini kurdular.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓ Buzun ve suyun yoğunlukları hesaplanarak karşılaştırıldı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Buzun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan daha az olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Buz Mu Yoğun Su Mu?” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, karar verme” becerilerine yer vermiştir. Ö1 öğretmeni gösteri deneyi şeklinde yaptığı için ölçme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, deney yapma becerilerini öğrenciler doğrudan kullanamamıştır. “Değişkenleri belirleme, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise her iki öğretmen de yer vermemiştir. Önceden kestirme, hipotez kurma becerileri ders kitaplarında yer almasa da her iki öğretmen tarafından da kullanılmıştır. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 19. “Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Tahta kaşım, metal kaşık ve plastik cetvelin sıcak suyun içerisine aynı anda atıldığı gözlemlendi.
Ölçme	+	+	+	+	+	✓ Öğrenciler tarafından tahta kaşık, metal kaşık ve plastik cetvele dokunarak sıcaklık sıralamaları yapıldı.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Tahta kaşık, metal kaşık ve plastik cetvel ısı iletkenliklerine göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Tahta kaşık, metal kaşık ve plastik cetvel aynı anda sıcak suyun içerisine bırakıldı. Öğrencilere bir süre beklendikten sonra son durumda hangisinin sıcaklığının daha fazla olabileceğine ilişkin tahminleri soruldu
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Metal kaşığın tahta kaşığa daha sıcak olmasının sebepleri tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Tanecikleri arasındaki boşlukları az olan maddelerin ısı iletiminin hızlı olurken tanecikleri arasındaki boşlukları çok olan maddelerin ısı iletiminin yavaş olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	+	-	+	-	✓ Öğrenciler bir araya getirilerek metal, tahta ve plastik maddenin taneciklerini temsil edecek aralıklarda durdular. En baştaki öğrenci hafifçe ileriye doğru itilerek titreşim verildi böylece birbirlerine çarparak titreştiler. Üç madde için de aynı işlem yapıldı. Titreşimin en sondaki öğrenciye ulaşma süresinin en yavaş olanının tahta, en hızlı olanının ise metal olduğunu karar verildi.
Deney yapma	+	+	+	+	+	✓ Tahta, metal ve plastik maddeden hangisinin ısı iletiminin daha hızlı olduğunu tespit edebilmek için üç cisim sıcak su içerisine atılıp bir süre beklendi ve son sıcaklıklarına bakıldı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Sıcaklığı en fazla olanın metal kaşık olduğuna, en az olanın tahta kaşık olduğuna, plastik cetvelin ise tahtadan sıcak metalden daha soğuk olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Hangisi Daha Çok İletiyor?” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, ölçme sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme” becerilerine yer vermiştir. Ö1 öğretmeni verileri kullanma ve model oluşturma becerisine de yer vermiştir. “Verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise her iki öğretmen de yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 20. “Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Farklı malzemeler kullanılarak yapılan yalıtım düzenekleri gözlemlendi.
Ölçme	+	+	+	+	+	✓ Yalıtım malzemesi ile kaplanmış içine koyulan buzların ilk ve son kütleleri ölçüldü. Yalıtım malzemesi ile kaplanmış içine koyulan sıcak suların ilk ve son sıcaklıkları ölçüldü.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Malzemeler yalıtkanlıklarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ En iyi yalıtımı sağlayabilecek düzenek oluşturulmaya çalışıldı.
Değişkenleri belirleme	-	+	+	+	+	✓ Yalıtımı sağlayabilecek malzemeler öğrenci tarafından seçildi.
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ En iyi yalıtımın sağlandığı düzenekte kullanılan malzemelerin özellikleri tartışıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Tanecikleri arasındaki boşlukların fazla olduğu maddelerin ısı iletimi yavaş olduğu için daha iyi yalıtım malzemeleri oldukları sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	+	+	+	+	✓ “Bez in tanecikleri arasında boşluk fazla olduğu için bez iyi bir yalıtım malzemesidir” şeklinde hipotez kuruldu.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	+	+	+	+	✓ Isı yalıtım düzenekleri oluşturuldu.
Deney yapma	+	+	+	+	+	✓ Çeşitli malzemeler kullanılarak yalıtım düzenekleri oluşturuldu.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓ Çeşitli malzemeler kullanılarak yalıtım düzenekleri oluşturuldu. Bazı düzenekler bez ile bazıları alüminyum folyo ile oluşturuldu, farklı türden maddelerin ısı yalıtımına etkisi incelendi.
Karar verme		+	+	+	+	✓ Boşlukları fazla olan malzemeler ile yapılan yalıtım düzeneginin daha iyi yalıtım sağladığına karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer vermiştir. “verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma” becerilerine ise iki öğretmen de yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

3.2.2. 7. Sınıf “Saf Maddeler ve Karışımlar” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler

Tablo 21. “Atom Modeli Yapalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Nötron, proton ve elektronları farklı renklerle temsil edildi.
Ölçme	-	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	-	+	-	✓ Modeller oluşturulurken elementler periyodik sistemde yer aldıkları grup ve periyotlarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	+	+	-	+	-	✓ Öğrenciler atom modellerini oluştururlarken elementlerin nötron sayısına, proton sayısına, elektron sayısına ve elektron dizilimine dikkat etmişlerdir.
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Nötr bir atomda proton sayısının elektron sayısına eşit olacağı yapılan modeller üzerinden yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Bir atomun yapısında elektronlar, protonlar ve nötronların olduğu, elektronlar yörüngelerde iken proton ve nötronların çekirdek içerisinde olduğu öğrenildi. Elektronların element diziliminde ilk katmana 2 elektron yerleşirken bundan sonraki katmanlara 8 er elektron yerleştirildiği sonunca ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	+	+	-	+	-	✓ Öğrenciler bu etkinlikte kendileri getirdikleri oyun hamurlarından atom modelleri yapmışlardır.
Deney yapma	-	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Elementlerin hangi periyot ve gruba ait olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Atom Modeli Yapalım” etkinliğini sadece Ö1 öğretmeni uygulamıştır. Bu etkinlikte “gözlem yapma, sınıflama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, verileri kullanma ve model oluşturma ve karar verme” becerilerine yer verilirken “ölçme verileri kaydetme, önceden kestirme, deney yapma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine yer verilmemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 22. “Çözelti Hazırlayalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Şeker-su karışımı ile zeytinyağı-su karışımı oluşturulup öğrencilerle gözlemlendi.
Ölçme	-	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Karışımdaki maddeler çözücü ve çözünen olarak, karışımlar heterojen ve homojen olarak sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Zeytinyağı ve suyun, şeker ve gibi karışık karışmayacağına yönelik tahminler ifade edildi.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Hazırlanan şekerli su çözeltisi incelenerek nasıl görüldüğü yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Homojen karışımlarda çözücünün çözünenin her tarafına eşit dağıldığı, heterojen karışımlarda ise dağılımın eşit olmadığı sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	+	-	+	-	✓ Bazı öğrencilerin “zeytinyağı sıcak su ile karıştırılırsa homojen bir görünüm elde edilebilir” şeklindeki hipotezleri denemek için sıcak su- zeytinyağı karışımı hazırlandı.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓ Çözelti oluşturuldu.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Zeytinyağı- ve suyun birbiri içinde çözünemediğine karar verildi. Karışımın heterojen mi yoksa homojen mi olduğuna, karışımdaki çözünen ve çözücünün neler olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Çözelti Hazırlayalım” etkinliğinde her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. Hipotez kurma becerisi Ö1 öğretmenin dersinde bir öğrencinin kurduğu hipotez ile kullanılmıştır. Ö1 öğretmeni deneyi gösteri deneyi şeklinde yaptığı için deney yapma becerisi öğrenciler tarafından doğrudan kullanılamamıştır. Bu etkinlikte her iki öğretmen de “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine yer vermemiştir. Verileri kaydetme becerisine ders kitaplarında yer verilmiş olsa da öğretmenler etkinliklerin uygulanışında bu beceriye yer vermemiştir. Önceden kestirme becerisi ise ders kitabında yer almasa da her iki öğretmen de bu beceriye yer vermiştir. Hipotez kurma becerisi ders kitabındaki etkinlikte yer almasa da Ö1 öğretmeni bu beceriye etkinliğin uygulanışında yer vermiştir.

Tablo 23. “Hangisi Daha Hızlı Çözüldü?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Farklı değişkenlerin çözünme hızına etkisi gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Çözünme hızını arttıran ve azaltan faktörler sınıflandı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Öğrencilere çözünme hızını arttırmak için neler yapılması gerektiği sorulup cevaplar tahtaya yazıldı.
Değişkenleri belirleme	-	+	+	+	+	✓ Her bir deney için çözücü ve çözünenlerin neler olduğu; bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinin neler olduğu tespit edilip tahtaya yazıldı.
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Şekerin farklı değişkenler altında su içerisindeki çözünme hızları yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Çözücünün sıcaklığının fazla oluşu, çözünenin yüzey alanının küçük oluşu ve karıştırmanın etkisinin çözünme hızını arttırdığı sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	

Tablo 23 (devamı). “Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Deney yapma	+	-	-	-	-	✓ Çözünme hızına etki eden sıcaklık, yüzey alanı, karıştırma gibi faktörler denendi.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓ İki farklı dereceli beherglasta eşit hacimde soğuk su eklendi. Beherglastan birine küp şeker birine de toz şekerden eşit kütlede atılıp hangisinin daha çabuk çözündüğü gözlemlendi. İki farklı dereceli beherglastan birine sıcak birine soğuk sudan eşit hacimde konuldu. İki behere de birer küp şeker atılıp hangisinin daha çabuk çözündüğü gözlemlendi. İki farklı dereceli beherglasta eşit hacimde soğuk su koyuldu. Her ikisine de birer tane küp şeker atıldı. Birisi kaşık yardımı ile karıştırılırken diğeri hiç karıştırılmadı. Hangisinin daha çabuk çözündüğü gözlemlendi.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Şekerin sıcak suda daha hızlı çözündüğüne, toz şekerin küp şekerden daha hızlı çözündüğüne, karıştırılan şekerin daha hızlı çözündüğüne karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Hangisi Daha Hızlı Çözündü” etkinliğinin uygulanışında her iki öğretmen de “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer vermiştir. Her iki öğretmen de deneyini gösteri deneyi şeklinde yaptığı için deney yapma becerisi öğrenciler tarafından doğrudan kullanılmamıştır. “ Ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma” becerilerine ise iki öğretmen de yer vermemiştir. Ölçme, verileri kaydetme ve deney yapma becerileri ders kitaplarındaki etkinliklerde yer alsa da öğretmenler etkinliklerin uygulanmasında bu becerilere yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 24. “Nasıl Ayrılır?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Farklı türdeki (zeytinyağı-su, tuz-su, kâğıt-demir) karışımların ayrıştırılması gözlemlendi.
Ölçme	-	-	-	-	-	
Sınıflama	+	-	-	-	-	✓ Karışımlar türlerine göre (katı-katı, katı-sıvı, sıvı-sıvı) sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	+	+	+	+	+	✓ Öğrencilerden karışımlarının ne tür karışımlar olduğu ve nasıl ayrıştırılacağına dair tahminler yürütmeleri istendi. Kâğıt ve demir çivi parçaları bir tabakta karıştırılıp karışımın nasıl ayrılacağına yönelik tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Hangi karışımın hangi yöntemle ayrıldığına yönelik yorumlar yapıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Karışımların ayrıştırılma yöntemlerin karışımın türüne göre farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓ Tabaktaki çiviler mıknatıs yardımıyla toplandı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Tu-su karışımının buharlaştırma yöntemi ile, demir kâğıt karışımının mıknatıs ile ayrıştırılabileceğine karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Nasıl Ayrılır?” etkinliğin uygulanışında her iki öğretmen de “gözlem yapma, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve karar verme” becerilerine yer vermiştir. “Ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise her iki öğretmen de yer vermemiştir. Ayrıca Ö1 öğretmeni deneyi gösteri deneyi şeklinde yaptığı için öğrenciler deney yapma becerisini doğrudan kullanamamıştır. Sınıflama becerisi ders kitabındaki etkinlikte yer alsa da öğretmenler etkinliğin uygulanışında bu beceriye yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

3.2.3. 8. Sınıf “Madde ve Endüstri” Ünitesinde Uygulanan Etkinlikler

Tablo 25. “Ne Değişti?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Demir tozlarının mıknatıs ile çekilebildiği gözlemlendi. Şekerli su karışımı gözlemlendi. Kâğıdın yanması gözlemlendi.
Ölçme	-	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Demir tozlarında, şekerde, yanan kâğıtta meydana gelen değişimler fiziksel değişim kimyasal değişim olarak sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Öğrenciler son durumda demir tozunun, mıknatıs ile çekilebilip çekilemeyeceğine dair tahminlerde bulundular.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Demir-tozu kükürt karışımında meydana gelen kimyasal değişim yorumlandı. Şekerli su karışımındaki şekerin, yanan kâğıdın kendi özelliğini kaybedip etmediğine dair yorumlar yapıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Gerçekleşen olaylarda maddelerin kendi özelliklerini koruduğu durumlarda fiziksel değişime uğrarken, maddelerin kendi özelliklerini kaybettiği durumlarda kimyasal bir değişimin meydana geldiği sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	+	-	+	✓ Şekerli su karışımı hazırlandı. Kâğıt kibrit yardımı ile yakıldı. Demir tozu ile kükürt karışımı oluşturulup ısıya maruz bırakıldı. İlk ve son durumda mıknatısın çekiciliği kontrol edildi.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	-	+	+	+	+	✓ Isı verilen demir tozu- kükürt karışımındaki demir tozunun kendi özelliğini kaybettiği için mıknatıs tarafından çekilemediğine karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Ne Değişti?” etkinliğinin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, karar verme” becerilerine her iki öğretmen de yer vermiştir. “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma,

değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri ise iki öğretmen tarafından da kullanılmamıştır. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 26. “Kütle Korunur Mu?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Erlenmayer içerisine konulan sodyum bikarbonat ve sirkenin erlenmayerin ağzının kapatıldığı balonda meydana getirdiği değişim gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	✓ Ölçme işlemi öğretmen tarafından yapıldı.
Sınıflama	-	-	-	-	-	
Verileri kaydetme	+	-	+	-	+	✓ Ölçüm sonuçları ders kitabındaki etkinlikte yer alan tablolara kaydedildi.
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Öğrenciler son durumda kütlelerin ne olacağına ilişkin tahminlerini ifade ettiler.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Balonun neden şiştiğine yönelik yorumlar yapılmıştır.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Kimyasal tepkimelerde toplam kütle korunmuş olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Demir tozu ve kükürt karışımının ilk kütlesi ile son kütlelerinin aynı olduğuna karar verildi. Sirke ve sodyum bikarbonat karıştığı zaman gaz çıkışı meydana geldiği için bunun bir kimyasal tepkime olduğuna ve ilk kütle ile son kütlelerin aynı olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Kütle Korunur Mu?” etkinliğinin uygulanışında “gözlem yapma, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine her iki öğretmen de yer vermiştir. Ö2 öğretmeni verileri kaydetme becerisine de yer vermiştir. “Sınıflama, ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney yapma, verileri kullanma ve model oluşturma değişkenleri değiştirme ve

kontrol etme” becerileri ise iki öğretmen tarafından da kullanılmamıştır. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller EK 3’te yer almaktadır.

Tablo 27. “Belirteç Yapalım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Lahana suyunun farklı maddelerle etkileşimi gözlemlendi.
Ölçme	-	+	-	+	-	✓ Lahana suyu ile asit veya baz olduğu saptanan maddelerin mavi ve kırmızı turnusol kağıtları ile de asit veya bazlığı ölçüldü.
Sınıflama	+	+	-	+	-	✓ Maddeler asit, baz ve nötr maddeler olarak sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	+	-	+	-	✓ Hangi maddelerin asit hangilerinin baz oldukları deftere yazıldı.
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	-	+	-	✓ Lahana suyu ve turnusol kağıtları ile belirleme yapılmadan önce maddelerin asit mi yoksa baz mı olacağına ilişkin tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Ders kitabında yer alan pH cetvelinden yararlanarak lahananın rengine göre maddelerin pH değerleri yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Lahananın asit ve bazlar için bir belirteç olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	+	-	+	-	✓ Lahana suyu ile asit baz belirteci yapıldı.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	-	+	-	✓ Limon, çamaşır suyu, sirke, karbonat, bulaşık deterjanı, maden suyu maddelerini bardaklarındaki lahanalara ayrı ayrı damlatılıp değişimleri gözlemlendi.
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Lahananın suyuna damlatılan limon, sirke, gazoz asit iken çamaşır suyu, bulaşık deterjanı, karbonatın baz olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Belirteç yapalım” etkinliği zaman yetersizliğinden dolayı Ö2 öğretmeni tarafından uygulanmamıştır. Ö2 öğretmeni ise bu etkinliğin uygulanışında “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer vermiştir. “sayı ve uzay ilişkisi değişkenleri belirleme, hipotez

kurma, verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerine ise yer verilmemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller EK 3’te yer almaktadır.

Tablo 28. “Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ pH kâğıtlarındaki renk değişimleri gözlemlendi.
Ölçme	+	+	+	+	+	✓ pH kâğıtları yardımı ile çözeltilerin asit ve bazlıkları ölçüldü.
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Çözeltiler asidik, bazik ve nötr olarak sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	+	-	+	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ pH kâğıtları ile ölçüm yapılmadan önce çözeltilerin asit mi yoksa baz mı olduğuna ilişkin tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Çözeltilere batırılan pH kâğıtlarındaki renk değişimleri yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Çözeltilerin pH değeri 7 den küçük ise asit büyük ise baz olduğu pH değeri 7 olanın ise nötr olduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	+	+	+	+	✓ Çözeltilerin pH değerleri ölçüldü.
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Limonun ve sirkenin asit, saf suyun nötr, sodyum hidroksit (NaOH)in ise baz olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Çözeltilerin pH Değerlerini Ölçelim” etkinliğini Ö2 öğretmeni bir önceki “Belirteç Yapalım” etkinliği ile birleştirerek yapmıştır. Bu etkinliğin uygulamasında “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri belirleme” becerilerine ise yer verilmemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller EK 3’te yer almaktadır.

Tablo 29. “Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Süngerin bir kısmına asit (HCl) bir kısmına baz (NaOH) damlatılıp bir süre bekletilip gözlemlendi. Çinko parçalarından biri asit (HCl) biri baz (NaOH) içine atılıp bir süre bekletilip gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	-	+	-	✓ Asit ve bazlar etki ettikleri maddelere göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	-	-	-	-	
Değişkenleri belirleme	-	+	-	+	-	✓ Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri öğrenciler tarafından belirlenip tahtaya yazıldı (Bağımlı değişken= süngerde görülen etki; bağımsız değişken= asit/baz madde; kontrol değişkeni= asit/baz maddenin miktarı, ortam).
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Sünger ve çinkoda meydana gelen değişimler yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Asitlerin metale bazıların ise kumaşa etki ettiği sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	-	+	-	✓ Asit ve bazın metal ve sünger üzerindeki etkilerinin denendi.
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Asidin süngeri aşındırmazken metali aşındırdığı, bazın ise metali aşındırmazken süngeri aşındırdığına karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” etkinliği sadece Ö1 öğretmeni tarafından uygulanmış olup etkinliğin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer vermiştir. “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, önceden kestirme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma” becerilerine ise yer vermemiştir. Etkinliğin araştırmacı tarafından gözlemine dair görseller Ek 3’te yer almaktadır.

Tablo 30. “Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Eşit miktarlardaki zeytinyağı ve suyun aynı anda eşit ısıtıcılarda ısıtıldığı gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	+	+	+	✓ Zeytinyağı ve su öz ısılarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Eşit miktarlardaki zeytinyağı ve suyun aynı anda eşit ısıtıcılarda ısıtıldığında hangisinin sıcaklığını daha çabuk arttıracığına yönelik tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	+	+	+	+	+	✓ Bağımlı bağımsız kontrol değişkenleri belirlendi.
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Zeytinyağının suya göre daha çabuk sıcaklığını arttırmasına yönelik yorumlar yapıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Öz ısısı büyük olan maddelerin geç ısınıp geç soğuduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	✓ Gösteri deneyi
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓ Öz ısısı birbirinden farklı olan iki değişkenin özdeş ısıtıcılarda ısıtılarak sıcaklık değişiminin kontrol edilmesi.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Zeytinyağının sıcaklık artışının suya göre daha fazla olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Sıcaklık Değişimleri” etkinliğinin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerine yer verilmemiştir. Önceden kestirme becerisi ders kitabındaki etkinlikte olmamasına rağmen her iki öğretmen de etkinliklerin uygulanışında bu beceriye yer vermiştir. Deney yapma becerisi ders kitabında yer almasına rağmen iki öğretmen de gösteri deneyi yaptığı için öğrenci bu beceriyi doğrudan kullanamamıştır.

Tablo 31. “Farklı Miktardaki Sular” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	+	+	+	✓ Farklı miktarlardaki iki beherglastaki suyun aynı anda eşit ısıtıcılarda ısıtıldığı gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	-	+	+	+	+	✓ Sular sıcaklıklarını artırma hızlarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	+	+	+	✓ Farklı miktarlardaki iki beherglastaki suyun aynı anda eşit ısıtıcılarda ısıtıldığında hangisinin sıcaklığını daha çabuk arttıracağına yönelik tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	+	+	+	+	+	✓ Bağımlı bağımsız kontrol değişkenleri belirlendi.
Verileri yorumlama	+	+	+	+	+	✓ Miktarı az olan suyun çok olan suya göre daha çabuk sıcaklığını arttırmasına yönelik yorumlar yapıldı.
Sonuç çıkarma	+	+	+	+	+	✓ Kütleli büyük olan maddelerin geç ısınıp geç soğuduğu sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	+	+	+	+	✓ Miktarları birbirinden farklı olan iki değişkenin özdeş ısıtıcılarda ısıtılarak sıcaklık değişiminin kontrol edilmesi.
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Miktarı fazla olan suyun sıcaklık artışının az olana daha fazla olduğuna karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Farklı Miktardaki Sular” etkinliğinin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerine yer verilmemiştir. Deney her iki öğretmen tarafından da gösteri deneyi şeklinde yapıldığı için öğrenciler “deney yapma” becerisini doğrudan kullanamamıştır. Ölçme, verileri kaydetme ve deney yapma becerileri ders kitaplarında yer alsa da öğretmenler etkinliklerin uygulanışında bu becerilere yer vermemiştir. Önceden kestirme becerisi ise ders kitabında yer almasa da her iki öğretmen de bu beceriye etkinliğin uygulanışında yer vermiştir.

Tablo 32. “Buzu Eritelim” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö 1	Ö 2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Farklı kütlelerdeki buzların erimesi gözlemlendi.
Ölçme	+	+	-	+	-	✓ Bütün öğrencilerin termometredeki sıcaklık değerini ölçebilmesi için içinde buz olan erlenmayerler öğrencilerin ellerinde sırayla gezdirildi. Bu sayede buzun öğrencilerin elinden ısı alarak erimesi de sağlandı.
Sınıflama	-	-	-	-	-	
Verileri kaydetme	+	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	-	+	-	✓ Bu süreçte öğrencilere hangisinin daha erken eriyebileceği soruldu. Öğrencilerden bu konudaki tahmin ve hipotezleri istendi.
Değişkenleri belirleme	-	+	-	+	-	✓ Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri belirlendi.
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Bu süreçte buzun erimesine rağmen sıcaklığının sabit kalmasının sebebi öğrencilerle tartışılmıştır. Öğrencilerden birkaçı hal değişimi sırasında sıcaklık değişiminin olmayacağını, alınan ısının hal değişimine harcandığını tahmin edebilmiştir.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	
Hipotez kurma	-	+	-	+	-	✓ Kurulan “madde miktarı fazla olursa erime süresi de uzun olur” hipotezine dayanılarak bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri (bağımlı değişken: erime süresi; bağımsız değişken: madde miktarı; kontrol değişkenleri: ortam, madde cinsi) belirlendi.
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	+	-	+	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	+	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Buzun erirken sıcaklığının değişmediğine, kütlesi fazla olan buzun kütlesi az olana göre daha geç eridiğine karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Buzu Eritelim” etkinliği yalnızca Ö1 öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Bu etkinliğin uygulanışında “gözlem yapma, ölçme, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma, deney yapma, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “Sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine yer

verilmemiştir. Verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri ders kitaplarında yer alsa da etkinliklerin uygulanışında bu becerilere yer verilmemiştir.

Tablo 33. “Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	+	-	+	-	✓ Aseton ve suyun buharlaşmaları gözlemlendi.
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	+	+	-	+	-	✓ Aseton ve su buharlaşma ısılarına göre sınıflandırıldı.
Verileri kaydetme	-	-	-	-	-	
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	-	+	-	+	-	✓ Hangisinin daha önce buharlaşacağına yönelik tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Asetonun daha önce buharlaşmasının sebepleri yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Buharlaşma ısıları düşük olan maddeler buharlaşma ısıları yüksek olan maddelerden daha önce buharlaşır.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	+	+	+	✓ Asetonun suya göre daha erken buharlaştığına karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Farklı Maddelerin Buharlaşma Isılarının Karşılaştırılması” etkinliği yalnızca Ö1 öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Bu etkinliğin uygulanışında “gözlem yapma, sınıflama, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. Deney gösteri deneyi şeklinde yapıldığı için “deney yapma ve ölçme” becerileri ders kitaplarında yer alsa da öğrenciler doğrudan kullanmamıştır.

Tablo 34. “Isıtılım, Soğutılım” etkinliğinde yer verilen bilimsel süreç becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	D K	Ö1	Ö2	Ö1 G	Ö2 G	Gözlem Notları
Gözlem yapma	+	-	-	-	-	
Ölçme	+	-	-	-	-	
Sınıflama	+	-	-	-	-	
Verileri kaydetme	+	+	-	+	-	✓ Veriler öğretmen tarafından verildi. Öğrenciler tarafından ders kitaplarındaki tablo ve grafik tamamlandı.
Sayı ve uzay ilişkisi	-	-	-	-	-	
Önceden kestirme	+	+	-	+	-	✓ Maddeye daha fazla ısı verilseydi grafikte ne gibi değişiklikler olacağına yönelik tahminler yapıldı.
Değişkenleri belirleme	-	-	-	-	-	
Verileri yorumlama	+	+	-	+	-	✓ Buzun erime süresi ile suyun kaynama süresi sebepleriyle yorumlandı.
Sonuç çıkarma	+	+	-	+	-	✓ Saf maddelerin hal değişimi esnasında sıcaklığının sabit kaldığı sonucuna ulaşıldı.
Hipotez kurma	-	-	-	-	-	
Verileri kullanma ve model oluşturma	-	-	-	-	-	
Deney yapma	+	-	-	-	-	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	-	-	-	-	-	
Karar verme	+	+	-	+	-	✓ Buzun erirken ve suyun kaynarken sıcaklığının sabit kaldığına karar verildi.

Ö1: 1. Öğretmen; Ö2: 2. Öğretmen G: Gözlemci

“Isıtılım, soğutılım” etkinliğinin uygulanışında zaman yetersizliği sebebiyle Ö1 öğretmeni buzun ısıtılıp tekrar soğutulmasına ilişkin deneyi yapamasa da sadece öğrencilere hazır veriler verip bunları grafik haline getirmelerini istemiştir. Ö2 öğretmeni tarafından uygulanmamıştır. Ö1 öğretmeni tarafından bu etkinliğin uygulanışında “verileri kaydetme, önceden kestirme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, karar verme” becerilerine yer verilmiştir. “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise yer verilmemiştir. Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, deney yapma becerileri ders kitabındaki etkinlikte yer alsa da bu becerilere yer verilememiştir.

Gözlemlerin yapıldığı, her iki öğretmenin de etkinlikleri uyguladığı tüm sınıflarda kullanılan beceriler bir tablo oluşturularak aşağıda verilmiştir.

Tablo 35. 6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerileri

BSB	6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam BSB	
	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2
Gözlem yapma	8	8	4	3	8	5	20	16
Ölçme	2	7	0	0	2	1	4	8
Sınıflama	7	7	3	2	6	3	16	12
Verileri kaydetme	1	6	0	0	2	1	3	7
Sayı ve uzay ilişkisi	0	5	1	0	0	0	1	5
Önceden kestirme	7	6	3	3	8	5	18	14
Değişkenleri belirleme	0	0	1	1	5	3	6	4
Verileri yorumlama	8	6	4	3	9	5	21	14
Sonuç çıkarma	8	8	4	3	9	5	21	16
Hipotez kurma	5	3	1	0	1	0	7	3
Verileri kullanma ve model oluşturma	3	1	1	0	0	0	4	1
Deney yapma	3	6	1	2	1	2	5	10
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	4	4	1	1	4	3	9	8
Karar verme	8	8	4	3	9	5	21	16
<i>Uygulanan etkinlik sayısı</i>	8	8	4	3	9	5	21	16

Tablo 36. 6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç beceri yüzdeleri

BSB	6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam BSB	
	Ö1 %	Ö2 %	Ö1 %	Ö2 %	Ö1 %	Ö2 %	Ö1 %	Ö2 %
Gözlem yapma	100	100	100	100	88,8	100	95,2	100
Ölçme	25	87,5	0	0	22,2	20	19	50
Sınıflama	87,5	87,5	75	66,6	66,6	33,3	76,2	75
Verileri kaydetme	12,5	75	0	0	22,2	33,3	14	43,7
Sayı ve uzay ilişkisi	0	40	25	0	0	0	4,7	31,2
Önceden kestirme	87,5	75	75	100	88,8	100	85,7	87,5
Değişkenleri belirleme	0	0	25	33,3	55,5	33,3	28,5	25
Verileri yorumlama	100	75	100	100	100	100	100	87,5
Sonuç çıkarma	100	100	100	100	100	100	100	100
Hipotez kurma	40	37,5	25	0	11,1	0	33,3	18,7
Verileri kullanma ve model oluşturma	37,5	12,5	25	0	0	0	19	6,2
Deney yapma	37,5	75	25	66,6	11,1	40	23,8	62,5
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	50	50	25	33,3	44,4	60	42,8	50
Karar verme	100	100	100	100	100	100	100	100

Etkinlik gözlemlerinden elde edilen bulgulara göre, bazı becerilerin her iki öğretmen tarafından da az kullanılırken bazı becerilerin ise iki öğretmen tarafından da en sık kullanılan beceriler olduğu görülmektedir. Becerilere etkinliklerde yer verme sıklıklarının her iki öğretmende de birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Söz konusu etkinliklerde en az yer verilen bilimsel süreç becerilerinin “ölçme, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerileri olduğu görülmektedir. İki öğretmenin de etkinliklerde yer verdiği etkinliklerin dağılımları genellikle benzerlik göstermektedir. Buna rağmen deney yapma becerisi Ö1 öğretmeni tarafından toplam 5 etkinlikte yer verilirken Ö2 öğretmeni tarafından 10 etkinlikte yer verilmiştir. En fazla farkın olduğu beceri deney yapma becerisidir. Bunun

sebebi ise Ö1 öğretmeninin sınıfının daha kalabalık olması ve laboratuvar imkânının da olmamasıdır.

Öğretmenlere bu becerilerin az kullanılıyor olmasının olası sebepleri sorulmuştur. Ö1 öğretmeni; sınıf mevcudunun kalabalık olduğunu, laboratuvarlarının okulda aynı zamanda hem fen hem bilgisayar laboratuvarı olarak kullanıldığını dolayısıyla deney yapabilmeye uygun olmadığını bu sebeple etkinlikleri gösteri deneyi şeklinde yapmak zorunda kaldığını bunun da ölçme, deney yapma gibi bazı becerileri öğrencinin doğrudan kullanmasına engel olduğunu belirtmiştir. Diğer az kullanılan becerilerin ise etkinlik kazanımlarına her durumda uygun olamadığı için kullanılmadığını belirtmiştir. Ö2 öğretmeni; bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinin öğrenci tarafından bulunmasının zor ve zaman alıcı olduğunu, etkinlik için farklı değişkenleri öğrenci belirlediği durumlarda malzeme sıkıntısının yaşanabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarının düşük olması sebebi ile üst düzey olarak gördüğümüz becerilerin kullanımının her zaman mümkün olmadığını ayrıca her becerinin de her etkinliğin kazanımına uygun olamayacağını belirtmiştir.

Öğretmenlere yaptıkları etkinliklerin sonunda bu etkinliklerde hangi becerileri kullandıkları sorularak gözlem tablolarına işaretlemeleri istenmiştir. Öğretmenlere göre 6, 7 ve 8. sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular Tablo 38' de verilmiştir.

Tablo 37. 6, 7 ve 8. Sınıflarda etkinliklerin uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerileri (öğretmenlere göre)

BSB	6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam BSB	
	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2	Ö1	Ö2
Gözlem yapma	8	8	4	3	8	5	20	16
Ölçme	2	7	0	0	2	1	7	8
Sınıflama	7	7	3	2	6	3	16	12
Verileri kaydetme	2	6	0	0	2	3	4	10
Sayı ve uzay ilişkisi	0	5	1	0	0	0	1	5
Önceden kestirme	7	7	3	3	8	5	18	15
Değişkenleri belirleme	0	0	1	1	5	3	6	4
Verileri yorumlama	8	6	4	3	9	5	21	14
Sonuç çıkarma	8	6	4	3	9	5	21	14
Hipotez kurma	5	3	1	1	1	0	7	4
Verileri kullanma ve model oluşturma	3	1	1	0	0	0	4	1
Deney yapma	6	5	1	2	5	2	12	9
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	5	4	1	1	4	3	10	8
Karar verme	8	6	4	3	9	5	21	14

Tablo 38 incelendiğinde, öğretmen ve araştırmacının değerlendirme sonuçları neredeyse örtüşmektedir. Birkaç beceri öğretmen tarafından az işaretlenmiş olsa da buradan öğrencilerin bu beceriler hakkında fikir sahibi olmadığı anlaşılmaz. Çünkü diğer etkinliklerde aynı beceriler doğru yerde seçilmişti. Ve öğretmenin etkinlik sonrasında kullandığı becerileri açıklamalarından da öğretmenin bu beceriler hakkında fikir sahibi olduğu görülmektedir. Öğretmenin bu becerileri işaretlememe sebebinin tesadüfi bir hata olduğu düşünülmektedir.

Tablo 38. 6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin sınıflarda uygulanışında yer verilen bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması

BSB	Ders kitabı	6. sınıf				Ders kitabı	7. Sınıf				Ders kitabı	8. Sınıf			
		Gözlem		Öğretmen görüşü			Gözlem		Öğretmen görüşü			Gözlem		Öğretmen görüşü	
		Ö 1	Ö 2	Ö 1	Ö 2		Ö 1	Ö 2	Ö 1	Ö 2		Ö 1	Ö 2	Ö 1	Ö 2
Gözlem yapma	9	8	8	8	8	4	4	3	4	3	10	8	5	8	5
Ölçme	8	2	7	2	7	1	0	0	0	0	8	2	1	2	1
Sınıflama	6	7	7	7	7	4	3	2	3	2	7	6	3	6	3
Verileri kaydetme	8	1	6	2	6	2	0	0	0	0	6	2	1	2	3
Sayı ve uzay ilişkisi	5	0	5	0	5	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0
Önceden kestirme	-	7	6	7	7	1	3	3	3	3	1	8	8	8	5
Değişkenleri belirleme	-	0	0	0	0	-	1	1	1	1	2	5	3	5	3
Verileri yorumlama	9	8	6	8	6	4	4	3	4	3	10	9	5	9	5
Sonuç çıkarma	9	8	8	8	6	4	4	3	4	3	10	9	5	9	5
Hipotez kurma	-	5	3	5	3	-	1	0	1	1	-	1	0	1	0
Verileri kullanma ve model oluşturma	1	3	1	3	1	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0
Deney yapma	8	3	6	6	5	3	1	2	1	2	10	1	2	5	2
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	7	4	4	5	4	1	1	1	1	1	6	4	3	4	3
Karar verme	9	8	8	8	6	4	4	3	4	3	10	9	5	9	5
Uygulanan etkinlik sayısı	9	8	8	8	8	4	4	3	4	3	10	9	5	9	5

6. sınıf ders kitabındaki 9 etkinlikten Ö1 ve Ö2 öğretmenleri 8 ini; 7. sınıf ders kitabındaki 4 etkinlikten Ö1 öğretmen 4' ünü, Ö2 öğretmeni 3' ünü; 8. sınıf ders kitabındaki 10 etkinlikten Ö1 öğretmeni 9' unu, Ö2 öğretmeni ise 5' ini sınıfta uygulamıştır. Tablo 39 incelendiğinde, “gözlem yapma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma” becerilerinin hem ders kitaplarındaki söz konusu etkinliklerin tamamında hem

de öğretmenlerin bu etkinliklerin tümünün sınıfta içi uygulamalarda kullanıldığı görülmektedir.

6. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin hiçbirinde “önceden kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma” becerilerine yer verilmediği; 7. sınıf ders kitabındaki etkinliklerde “değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerine yer verilmediği; 8. sınıf ders kitabında ise “sayı ve uzay ilişkisi kurma, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma” becerilerine yer verilmediği görülmektedir.

6. sınıf ders kitaplarında önceden kestirme ve hipotez kurma becerilerinin yer almamasına rağmen öğretmenler etkinliklerin sınıflarda uygulanışında bu becerileri kullanmaya özen göstermişlerdir. 8. sınıf ders kitabında deney yapma becerisi tüm etkinliklerde yer alsa da öğretmenler bu becerileri daha az kullanmışlardır. Verileri kaydetme becerileri de ders kitaplarında daha fazla yer alırken öğretmenlerin uygulamalarında daha az yer verilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

6, 7 ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan “Madde ve Doğası” konu alanındaki etkinliklerin ve bu etkinliklerin öğretmenler tarafından sınıfta uygulandığının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi amacıyla bu çalışmada doküman analizi ve sınıf içi gözlemler yapılmıştır.

Yapılan doküman analizi ve gözlemler sonucunda incelenen ders kitaplarındaki söz konusu etkinliklerin ve bu etkinliklerin sınıfta uygulandığının tamamında bilimsel süreç becerilerinden biri olan *gözlem yapma* becerisi yer almakta olduğu ortaya çıkarılmıştır. Tüm becerilerin temelini oluşturan bir becerinin tüm etkinliklerde görülmesi beklenen ve istenen bir sonuçtur. Nitekim Tan ve Temiz (2003)’de çalışmalarında gözlem yapmanın bütün becerilerin temeli niteliğinde bir beceri olduğunu belirtmiştir. Gözlem yapma becerisi de tüm becerilerin temelini oluşturan bir beceri olduğu için araştırma bulgusu da bunu desteklemiştir. Turan (2015)’de fen bilimleri ders kitaplarını doküman analizine tabi tuttuğu çalışmasında ders kitaplarında en fazla yer verilen becerinin gözlem yapma becerisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Can’da (2020) fen bilimleri öğretim programını, ders kitaplarını ve öğrenci kazanımlarını incelediği tez çalışmasında en sık rastlanan becerinin gözlem yapma becerisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç çıkarma becerisi de tüm etkinliklerde hem kitapta hem de uygulamada yer verilen becerilerdendir. Sonuç çıkarma esasen yapılan etkinliklerin neticesidir (Çepni vd., 1997). Etkinliklerin neticelendirilmesi, bir sonuca bağlanması durumunda etkinlik anlam kazanır ve öğrenilen bilgiler kalıcı hale gelir. Öğrenci yapılan etkinlikten bilgiler öğrenecek ve ne öğrendiğini ifade edebilecek duruma gelecektir. Bu çalışmada öğretmenler, gerek sınıfta gerek laboratuvarda birçok etkinliği uygulamaya çalıştıklarından bu etkinlikleri toplama amaçlı öğrencilerin hangi sonuca vardıklarının açıklanması amacıyla bu beceriyi kullanmak durumundadırlar. Sonuç çıkarma becerisinin tüm etkinliklerde yer alması da bu şekilde açıklanabilir.

Karar verme ve verileri yorumlama becerileri de incelenen tüm etkinliklerde yer verilmiş olan becerilerdendir. Bu beceriler etkinliğin süreci içerisinde kullanılarak bir sonuca varmayı sağlar. Etkinliğin sonuca ulaşması için elde edilen veriler yorumlanır ve belli kararlar verilir. Şen ve Nakiboğlu (2012) ortaöğretim kimya ders kitaplarını bilimsel süreç becerileri açısından incelediği çalışmasında, gözlem yapma ve sonuç çıkarma becerilerinin en fazla yer verilen beceriler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun

sebebinin ise fen bilimleri derslerinde sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasının öğrenmede kalıcılığı arttırması olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu çalışma Şen ve Nakiboğlu (2012)'nin çalışmasında elde ettiği sonuç ile benzerlik göstermektedir.

Ders kitaplarındaki söz konusu etkinliklerde 6 ve 8. sınıfta *ölçme* becerisi daha fazla yer alırken 7. sınıfta bu beceriye daha az yer verilmiştir. Bunun sebebinin ise becerinin etkinliğin kazanımına uygun olup olmaması durumu ile ilişki olduğu düşünülebilir. Örneğin 7.sınıf ders kitaplarında yer alan 4 etkinlikten “Atom Modeli Yapalım”, “Çözelti Hazırlayalım” ve “Nasıl Ayrılır?” etkinlikleri doğrudan ölçme becerisini gerektiren kazanımlara sahip değildir. 6. sınıf etkinliklerinde yapılan yoğunluk hesaplamaları ısı ölçümleri ve 8. sınıfta yapılan ısı hesaplamaları ölçme becerisini doğrudan gerektiren etkinliklerdir. 6. sınıf ders kitabındaki etkinliklerinin sınıfta uygulanışında Ö2 öğretmeni ölçme becerisine daha fazla yer verirken Ö1 öğretmeni bu beceriye daha az yer vermiştir. Bu durumun sebebi ise öğretmenin laboratuvar ortamı ve sınıf kalabalıklığı gibi sebeplerden dolayı etkinlikleri gösteri deneyi şeklinde yapmasıdır. Öğrenci doğrudan ölçme işlemini yapmamış, ölçme işlemini yapan öğretmeni gözlemlemiştir. Öğretmenlere sorulan sorulardan alınan cevaplar da bu durumu destekler niteliktedir. 8. sınıf düzeyinde ise iki öğretmen de bu beceriye oldukça az yer vermiştir. Bu durumun sebepleri ise zamanın yetersiz oluşu, sınıf mevcutlarının kalabalıklığı ve öğrencilerin akademik başarılarının düşük oluşu ile açıklanabilir. Maral vd. (2012)'e göre bilgi ve iletişim teknolojisinin ilerlediği çağımızda bilimsel düşünebilmeyi sağlayan karşılaştırma ve muhakeme etmenin temeli ölçme becerisi kazanmakla başlar. Dolayısıyla bu becerilerin kazandırılması da diğer beceriler kadar önemlidir.

Verileri kaydetme becerisi ders kitabındaki etkinliklerin çoğunda yer almaktadır. Etkinliklerin uygulanışında 6. sınıflarda Ö2 öğretmeni bu beceriye daha fazla yer vermiştir. Diğer sınıf düzeylerinde ve Ö1 öğretmeni tarafından bu beceriye çok az yer verilmiştir. Ö1 öğretmeni bu becerinin derste kullanılmasının zaman kaybı olduğunu düşündüğünü ve zamanı etkinlik yaparak geçirmenin daha faydalı olduğunu belirtmiştir. Bu sebeple verileri kaydetme becerisini kullandırmaktan genellikle kaçınılmaktadır. *Sınıflama becerisi* ders kitaplarında ve etkinliklerin uygulanmasında oldukça fazla yer almaktadır. Temel becerilerden biri olan sınıflama becerisine, öğrencilerin çok üst düzey düşüncelerini gerektirmediği ve araştırılan “Madde ve Doğası” konu alanı ile ilişkili olduğu için etkinliklerde sıklıkla yer verildiği söylenebilir.

Fen bilimleri ders kitaplarındaki konu alanındaki 6. sınıf etkinliklerinde *önceden kestirme* becerisi hiç yer almazken, 7 ve 8. sınıflarda sadece birer kez bu beceriye yer verilmiştir. Buna rağmen öğretmenler neredeyse tüm etkinliklerin uygulanışında önceden kestirme becerisine yer vermiştir. Bu da etkinliklerin doğasının önceden kestirme becerisinin kullanımına uygun olduğunu ve bu becerinin sınıflarda kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ders kitaplarındaki etkinliklerin başına öğrencilere bilimsel süreç becerilerinden biri olan önceden kestirme becerisini kazandırmak amacıyla tahminlerini yazabilecekleri bölümlerin eklenmesi bu becerinin kullanımını arttırabilir.

Sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisine 6. sınıf ders kitaplarındaki söz konusu etkinliklerde diğer kademelere göre daha fazla yer verilmiştir. Bu durumun sebebi etkinliklerin doğasının sayı ve uzay ilişkisi becerisini kazandırmaya uygun olmayışı ile açıklanabilir. 6. sınıf etkinliklerinde cisimlerin kütle ve hacimlerinin ölçülerek yoğunluklarının hesaplanması doğrudan sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisini kazandırmaya yönelik iken 7. sınıflardaki atom modeli oluşturma, çözelti hazırlama gibi etkinlikler bu becerinin kazanımına uygun değildir. 8. sınıf etkinliklerinde de kimyasal tepkimeler, asitler ve bazlar, öz ısı konularına ilişkin etkinlikler doğrudan sayı ve uzay ilişkisini kazandırmaya yönelik değildir. 6. sınıf ders kitabında yer alan etkinliklerde bu beceri fazla yer alsa da Ö1 öğretmeni bu beceriye yer verememiştir. Bunun sebebinin ise ölçme becerisinde olduğu gibi laboratuvar ortamları ve sınıf kalabalıklığı gibi sebeplerden dolayı deneylerin öğretmen tarafından gösteri deneyi şeklinde yapılması ile açıklanabilir. Çünkü bu durumda öğrenciler doğrudan üç boyutlu cisimlerle sayısal işlemler yapamamakta, bunu yapan öğretmeni gözlemlemektedir. 7 ve 8. sınıflarda etkinliklerin uygulanışında sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinin kazandırılması açısından ders kitaplarında olmadığı için yer verilmediği düşünülmektedir.

Değişkenleri belirleme becerisi 6 ve 7. sınıf ders kitaplarında söz konusu etkinliklerde hiç yer almamaktadır. Buna bağlı olarak öğretmenler de bu becerilere etkinliklerin uygulanışında yer vermemiştir. 7. sınıfta yalnızca “Hangisi Daha Hızlı Çözündü?” etkinliğinin uygulanışında bu beceriye yer verilmiştir. 8. Sınıflarda 2 etkinlikte yer verilen değişkenleri belirleme becerisinin üst düzey düşünme gerektirdiği için daha alt düzey sınıflarda yer verilmediği düşünülmektedir. Bu becerinin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini içerdiğinden dolayı, öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve zaman alıcı olduğu için de etkinliklerde yer verilemediği düşünülmektedir. Ayrıca Ö2 öğretmeni, öğrencilerin farklı değişkenleri belirlemeleri üzerine, öğretmenlerin deney

için farklı malzemeleri bulması gerekeceğini ve bu durumda da her malzemeye her zaman ulaşmanın mümkün olmayacağını belirtmiştir.

Hipotez kurma becerisi 6, 7 ve 8.sınıf ders kitaplarındaki söz konusu etkinliklerde hiç yer almamaktadır. Buna rağmen öğretmenler etkinliklerin uygulanma esnasında öğrencilere farkında olmadan hipotezlerini kurdurarak etkinliklerin uygulanışında daha çok yer vermiştir. Bu da öğretmenlerin bu beceriye önem verdiğini göstermektedir. Ders kitaplarında etkinliklerde bu becerinin kullanımına yönelik “hipotezinizi kurunuz” vb. bölümlerin oluşturulması bu becerinin kullanımını arttırabilir.

Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi söz konusu etkinlikleri içeren ders kitaplarında ve bu etkinliklerin sınıfta uygulanışında az yer verilen becerilerdendir. Bu becerinin zaman alıcı oluşu ve kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor oluşu sebebi ile çok kullanılmadığı düşünülmektedir.

Deney yapma becerisi ders kitaplarında oldukça fazla yer alırken öğretmenlerin uygulamasında biraz daha az yer verilmektedir. Ö1 öğretmeni fen laboratuvarının aynı zamanda bilgisayar laboratuvarı olarak kullanılıyor olması ve sınıf mevcudunun çok kalabalık olması sebebi ile deneyleri gösteri deneyi şeklinde yapmıştır. Bu durumda öğrenci aktif olarak deney sürecine katılamamıştır. Ancak deneyi yapan öğretmeni gözlemleyerek etkinliklere katılabilmektedir. Bu da öğrencilerin etkinlik sürecinde deney yapma becerisini doğrudan kullanabilmesini engellemiştir. Analizler sonucunda Ö1 öğretmenin uygulamalarında deney yapma becerisine az yer verildiğine ulaşılmamasının sebebi bununla açıklanabilir. Ö2 öğretmeni bu becerinin öğrencilerin kullanabilmesini daha çok sağlamış olmasına rağmen yine de tüm etkinliklerde yer verilmemiştir. Bunun sebebi sorulduğunda ise, öğrencilerin akademik başarılarının düşük oluşu, zamanın kısıtlı olması gibi sebepleri öne sürmüştür. Sınıf içinde etkinliklerin uygulanışında araştırmacı tarafından yapılan gözlemler öğretmen ifadelerini desteklemektedir.

Söz konusu etkinliklerde en az yer verilen becerilerden bir diğerinin ise *değişkenleri değiştirme ve kontrol etme* becerisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu beceri 6 ve 8. sınıf ders kitaplarında daha çok yer olsa da öğretmenler etkinliklerin uygulanışında bu becerilere daha az yer vermiştir. Bu becerinin de öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan becerilerden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu beceriye de değişkenleri belirleme becerisinde olduğu gibi deney malzemelerine her durumda ulaşamayacağı için az yer verildiği düşünülebilir.

Ders kitaplarında ve yapılan gözlemlerde; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, deney yapma ve karar verme becerileri çok yer verilen becerilerdir. Az yer verilen beceriler ise sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisi temel becerilerden; önceden kestirme ve değişkenleri belirleme becerileri nedensel becerilerden; hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi ise deneysel becerilerdendir. Söz konusu etkinliklerde az yer verilen becerilerin daha çok üst düzey olan deneysel ve nedensel becerilerden olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmaya benzer şekilde Dökme (2005), Dökme (2012) ve Dişli (2019)'de çalışmalarında fen bilimleri ders kitaplarındaki temel süreç becerilerinin birleştirilmiş süreç becerilerinden daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından dağılımının sistematik olmadığına yönelik sonucu da bu çalışma ile örtüşmektedir.

Efe vd. (2015) yaptığı çalışmada; 5, 6, 7 ve 8.sınıf fen bilimleri ders kitaplarını incelemiş, ölçme ve hipotez kurma becerisini az seviyede içerdiği sonucuna ulaşmıştır. Kaya ve Bozdemir (2011) çalışmasında söz konusu ders kitaplarındaki etkinliklerde gözlem yapabilme, çıkarım yapabilme, deney yapma, ölçme, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri yorumlama, sınıflama yapma gibi bilimsel süreç becerileri daha fazla içerirken; iletişim, tahmin yapma, model tasarlama, operasyonel tanımlama ve hipotez kurabilme becerilerini daha az içerdiği sonucuna ulaşmıştır. Dökme (2012), çalışmasında 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında sınıflama, tahmin, iletişim gibi temel süreç becerileri ile hipotez kurma becerisinin diğer becerilere göre daha az görüldüğünü tespit etmiştir. Torun vd. (2017) çalışmasında ders kitaplarında deney yapma becerisinin daha fazla görülmesine rağmen bu beceri ile ilişkili olan değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme gibi becerilerin daha az olduğuna yönelik sonucu da bu çalışma ile örtüşmektedir. Bostan Sarıoğlan vd. (2016) çalışmasında sıklıkla güncellenmekte olan ders kitaplarında öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin yansıtılmamasının öğrencilerin BSB gelişimlerine olumsuz etki ettiğini belirtmiştir. Feyzioğlu (2012) öğretim programlarında vurgulanan BSB'nin ders kitaplarında yansıtılma durumunun kitap yazarlarınca incelenmesi gerektiğini belirtmiştir.

5. ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda daha sonradan yapılacak çalışmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan diğer ünitelerde ve diğer sınıf seviyelerinde de bilimsel süreç becerilerine ilişkin inceleme çalışmaları yapılarak sonuçlar karşılaştırılmalıdır.
- ✓ Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında yaşanan zorlukların tespiti ve giderilmesine yönelik derinlemesine nitel çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Bilimsel süreç becerilerinin derslerde uygulanışının gözlemler ile incelenebileceği çalışmaların sayısını artırmaya yönelik farklı konu alanları ve gruplarla da çalışmalar yapılabilir.
- ✓ Fen bilimleri öğretmenleri ve diğer branş öğretmenlerinin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerini tespit etmeye ve geliştirmeye yönelik çalışmaların sayısı arttırılabilir.
- ✓ Ders kitaplarındaki etkinliklerde becerilerin geçtiği kısımlar “gözlemleyiniz, sınıflayınız, ölçünüz, verileri kaydediniz, tahmin ediniz, hipotez kurunuz” gibi daha net ifadeler ile vurgulanarak öğrenci ve öğretmenlerin bunun farkına vararak sınıflarda daha çok kullanmaları sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, E. N. (2011). Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye, 75s.
- Akdeniz, A.R. (2015). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Akademi, ISBN: 978-975-8792-90-0, 474 s, Çepni S. (Ed.), 228-249.
- Akın, V. (2019). FeTeMM uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, 117.
- Aktamış, H. ve Ergin Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(23).
- Alayasrah, M. N. M. and Salih, Y. S. M. (2017). The analysis of the science textbooks for the first three grades in the binmary education in jordan in the domain of science process skills. *Review of European Studies*, 9, 68.
- Alın Uran, G. (2019). Fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 169 s.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Antrakusuma, B., Masykuri, M. and Ulfa, M. (2017). Analysis science process skills content in chemistry textbooks grade x1 at solubility and solubility product concept. In *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series* 2(1),72-78 s.
- Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Aslan Efe, H., Efe, R. ve Yücel, S. (2013). Ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-20.

- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 138 s.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2).
- Aziz, M. S. and Zain A. N. M. (2010). The inclusion of science process skills in Yemeni secondary school physics textbooks. *European Journal of Physics Education*, 1(1), 44-50.
- Azizoğlu, N. ve Dönmez, F. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 79-109.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33 (150).
- Bahtiyar, A. ve Can B. (2017). Fen öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 47-58.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. sınıf fen ve teknoloji dersi kitap setleriyle ilgili görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1).
- Bilgili Kaya, S. (2018). Fen bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 333 s.
- Bostan Sarioğlan, A., Gedik, İ. ve Can, Y. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması: kuvvet ve hareket ünitesi örneği. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 12(2).
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.

- Buck, L. B., Bretz, S. L. and Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programı'nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).
- Can, B. ve Şahin Pekmez, E. (2010). Bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 113-123.
- Can, K. (2020). İlkokul fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı ve öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerileri bakımından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya, Türkiye, 186 s.
- Cansız Aktaş, M. (2015). Kuramdan uygulamaya, eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi, 2. baskı, ISBN: 978-605-364-687-7, 498 s., Metin, M. (Ed), 337-370.
- Carey, S. (1989). An experiment is when you try it and see if it works: A study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 514-529.
- Celep, A. ve Bacanak, A. (2013). Yüksek lisans yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve kazandırılması hakkındaki görüşleri. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 56-78.
- Chan, M. T. (2002). The teaching of science process skills: Primary teachers' self-perception. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education and Development*, 5(1), 91-111.
- Çağlar, H. S. (2014). 8.sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesindeki bilimsel süreç becerilerinin öğretmen görüşlerine göre uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi: Osmaniye ili örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 94 s.
- Çakır, N. K. ve Sarıkaya, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 859-884.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Fizik eğitimi. YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara.

- Çepni, S. (2001). Araştırmacı öğretmen ve öğrenciler için araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Erol Ofset Matbaacılık, ISBN: 975-417-000-2,169 s., 51-63.
- Çepni, S., Ayvaci, H.Ş. ve Bacanak, A. (2006). Fen eğitimine yeni bir bakış: fen-teknoloji- toplum. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çoban, G. Ü. ve Sağlam, M. K. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel içerik ve süreç becerileri bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3).
- Davila, K. and Talanquer, V. (2010). Classifying end-of-chapter questions and problems for selected general chemistry textbooks used in the United States. *Journal of Chemical Education*, 87(1), 97-101.
- Demirezen, S. (2010). Elektrik devreleri konusunda 7E modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kavramsal başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 227 s.
- Dişli Demiray, K. (2019). 2013 yılı ile 2018 yılı 5. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim programına dayalı ders kitaplarında yer alan canlılar ve yaşam konu alanındaki bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 61 s.
- Dökme, İ. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 4(1).
- Dökme, İ. ve Ozansoy, Ü. (2004). Fen öğretiminde bilimsel iletişim kurabilme becerisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 6(9).
- Durmaz, H. ve Mutlu, S. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik bir çalışma örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 124-150.
- Erten, Z. ve Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638-657.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.

- Gökdere, M. ve Keleş, E. (2004). Öğretmen ve öğrencilerin fen bilgisi ders kitaplarını kullanma düzeyleri üzerinde müfredat değişikliğinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 33, 161.
- Güçlü, A. F. (2019). Lise ikinci sınıf ekosistem ekolojisi konusunun öğretiminde yaratıcı drama etkinliklerinin kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve biyoloji öz-yeterlikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 124 s.
- Harlen, W. (1999) Purpose and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6(1), 129-144.
- Hazır, A. (2006). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, 79 s.
- Işık, A. (2008). 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri gelişim düzeylerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye, 122 s.
- Kandemir, E. M. ve Yılmaz, H. (2012). Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 1-28.
- Kaptan, F. (1999) Öğretmen Kitapları Dizisi Fen Bilgisi Öğretimi. İstanbul: MEB Yaynevi, 248 s, 40-50.
- Karahan, Z. (2006). Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, 131 s.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Karapınar, A. ve Ören, F. Ş. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin belirlenerek cinsiyet ve sınıf düzeyi bakımından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (4), 368-385.
- Karar, E. E. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, Türkiye, 146 s.

- Karataş, F. Ö., Delen, İ., Cengiz, C., İktö N. ve Birinci, S. (2018). Onuncu sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 468-494.
- Kardeş, H. (2018). Ortaokul 7. Sınıf fen ders kitaplarındaki atom modellerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 94 s.
- Karışan, D., Bilican, K. ve Şenler, B. (2016). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 123-146.
- Karlı, F. (2015). Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I-II. Pegem Akademi, 1. Baskı, ISBN: 978-605-318-272-6, 359 s., Karlı F, Şahin Ç (Ed.), 23.
- Karlı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 10(2), 66-84.
- Karlı Baydere, F. ve Şahin Çakır, Ç. (2019). Bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri öz yeterliliklerine etkisi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(2), 117-130.
- Kaya, G. ve Bozdemir, H. (2011). Bilimsel süreç becerileri kontrol listesi ile fen ve teknoloji ders kitaplarının analizi: kuvvet ve hareket ünitesi örneği. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (27-29).
- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kefi, S., Çeliköz, N. ve Erişen, Y. (2013). Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve öğretim araştırmaları dergisi*, 2(2), 300-319.
- Kılıç A. ve Seven S. (2011). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Pegem Akademi. 8. Baskı, ISBN: 978-975-680-29-08, 264 s.
- Koca, H. (2015). İlkokul fen bilimleri dersi öğretim programlarına (2005 ve 2013) yönelik stratejik planlama: Swot analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye, 138 s.

- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F. (2012). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Köksal, M. (2007). Bilimsel süreç becerilerinin 10. ve 11. Sınıf kimya ders kitapları ve kimya ders müfredatında temsil edilme durumları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 59-68.
- Lind, K. K. (1998). Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills. National Science Foundation, Washington, DC, 6 (8).
- Maison, M., Darmaji, D., Astalini, A., Kurniawan, D. A. and Indrawati, P, S. (2019). Science process skills and motivation. *Humanities and Social Sciences Reviews (HSSR)*, 7(5), 48-56.
- Maral, Ş., Oğuz Ünver, A. ve Yürümezoğlu, K. (2012). Temel ölçme bilgi ve becerilerinin etkinlik temelli öğretimine yönelik bir çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 541-563.
- Maskan A.K., Maskan, M.H. ve Atabay K. (2007). İlköğretim 4. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabının değerlendirme ölçütleri yönünden incelenmesi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 22-32.
- Mutlu, S. (2012). Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, Türkiye, 259 s.
- Özdemir, M., Özdemir, O. ve Parmaksız, R. Ş. (2016). İlkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve okuduğunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 11(3).
- Öztürk, Z. D. (2019). Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
- Sağlamyürek, B. (2019). Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Saputro, A. D., Rohaeti, E. and Prodjosantoso, A. K. (2019). Using inquiry-based laboratory instruction to improve critical thinking and scientific process skills among preservice elementary teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 80 s.
- Saraçoğlu, S., B6y6k, U. ve Tanık, N. (2012). Birleştirilmiş ve bağımsız sınıflarda 6đrenim g6ren ilköğretim 6đrencilerinin bilimsel s6reç beceri d6zeyleri. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 83-100.
- Sevim Kılınç, H. (2018). Fen bilgisi 6đretmenlerinin ve 6đretmen adaylarının bilimsel s6reç becerilerine sahip olma d6zeylerinin incelenmesi: 6lçek geliştirme ve uygulama çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Mersin, T6rkiye, 114 s.
- Soylu, H. (2004). Fen 6đretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla 6đrenme. Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, ISBN 975-591-629-6, 218 s., 5-33.
- Soysal, D. ve Afacan 6. (2012). İlk6đretim 6đrencilerinin “Fen ve Teknoloji dersi” ve “Fen ve Teknoloji 6đretmeni” kavramlarına y6nelik metafor durumları. *Mustafa Kemal 6niversitesi Sosyal Bilimler Enstit6s6 Dergisi*, 9(19), 287-306.
- S6zbilir, M., Zorluoğlu, S. L. ve Kızılaslan, A. (2019). G6rme yetersizliği olan 6đrencilere y6nelik geliştirilen fen etkinliklerinin bilimsel s6reç becerileri 6đrenimine etkisi: madde ve ısı. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(1), 172-192.
- şahbaz, 6. (2010). İlk6đretim 5. Sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı y6ntemlerin 6đrencilerin bilimsel s6reç becerileri, problem ç6zme becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma 6zerindeki etkileri. Dokuz Eyl6l 6niversitesi, Eğitim Bilimleri Enstit6s6, İzmir, T6rkiye, 254 s.
- şahin, F., Yıldırım, M., S6rmeli, H. ve G6ven, İ. (2018). Okul 6ncesi 6đrencilerinin bilimsel s6reci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 123-138.
- şen, K. N. (2019). *Beşinci sınıf 6đrencilerinin bilimsel s6reç becerileri ve 6z-yeterlik inançlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın 6niversitesi, Eğitim Bilimleri Enstit6s6, Bartın, T6rkiye, 72 s.
- şensoy, 6. ve Yıldırım, H. İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı 6đrenme yaklaşımının yaratıcı d6ř6nme ve bilimsel s6reç becerilerine etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 34-46.

- Şenyüz, G. (2008). 2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 95 s.
- Şimşekli, Y. ve Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 183-192.
- Şöhretli, G. (2014). Kuantum öğrenme modelinin ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları bilimsel süreç becerileri ve matematiğe ilişkin tutumları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, Türkiye, 162 s.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13).
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Temiz, B. K. (2001). Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 100 s.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28 (127).
- Tilakaratne, C. and Ekanayake, T. (2017). Achievement level of science process skills of junior secondary students: based on a sample of grade six and seven students from sri lanka. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(9), 2089-2108.
- Tolan Sürbahanlı, Y. (2018). Ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabında ve EBA derste yer alan etkinliklerin yeni öğretim programı kapsamında incelenerek alternatif etkinlik geliştirilmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum, Türkiye, 214 s.
- Topkara, F. (2010). Anadolu Lisesi öğrencilerinin; liseye giriş sınavındaki fen netleri, fizik derslerine yönelik tutumları, akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri

- arasındaki ilişki: Ankara ili Elmadağ ilçesi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 77 s.
- Torun, B., Helvacı, S. C. ve Pektaş, M. (2017). Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. 2. *Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*, Muğla, 28 Eylül- 1 Ekim, 55-61.
- Turan, F. (2015). Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı çerçevesinde ders kitabının bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması ve bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye, 127 s.
- Türker Altan, S. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle ilkököl öğrencilerinde başarı ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 226 s.
- Türkmen, H. ve Kandemir, E. M. (2018). Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri öğrenme alanı algıları üzerine bir durum çalışması. *Journal of European Education*, 1(1), 15-24.
- Tüzün, Ö. Y. ve Özgelen, S. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini uygulama hakkındaki inançları: bir durum çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- URL-1, (2005). <https://ridvansoydemir.wordpress.com/2005-fen-ve-teknoloji-ogretim-programi/> (6 Mayıs, 2020).
- URL-2, (2008). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> (6 Mayıs, 2020).
- URL-3, (1997) <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/turkiyede-ogretmen-egitiminde-standartlar-ve-akreditasyon.pdf> (12 Haziran, 2020).
- Ünalı, Ö. (2012). Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek Lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 117 s.
- Yapıcı, M. (2004). İlköğretim birinci kademe ders kitaplarının öğrenci düzeyine uygunluğu. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 121-130.
- Yıldırım, D. (2019). Fen bilimleri eğitiminde farklı öğrenme ortamları için bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin tasarlanması ve uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, 104 s.

Yıldız Feyzioğlu, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(164).



EKLER

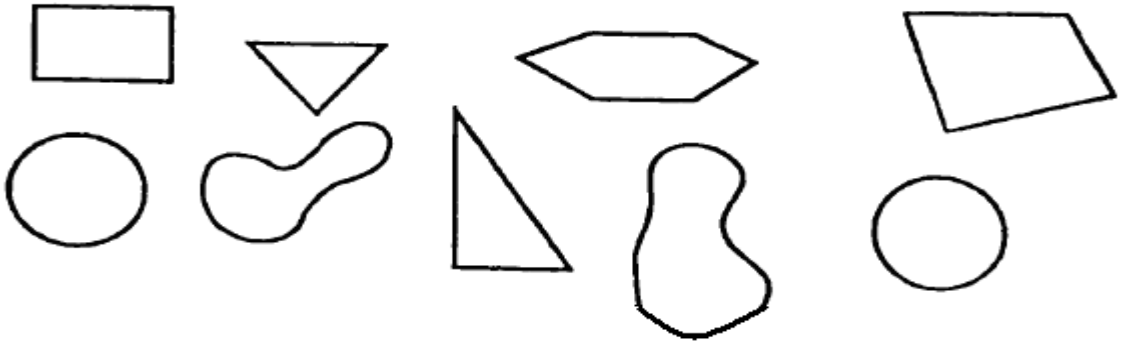
Ek 1. Öğretmenlere Yönelik BSBT

1) Aşağıda dört açıklama verilmiştir. Bunların hangisinde verilen olay sadece bir gözlemdir?

- A) Metal parçası kırmızıdır, öyleyse sıcak olmalı.
- B) Caddeler ıslaktır, öyleyse yağmur yağmış olmalı.
- C) Masa odundan yapılmış gibi görünüyor.
- D) Çocuğun oyun küpleri turuncudur.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

2) Aşağıdaki nesnelere sınıflandırılacak olursa nesnelere hangi özelliklerini dikkate alırsınız?



- A) Kare ve kare olmayanlar
- B). Tek kenarlılar ve tek kenarlı olmayanlar.
- C) Üçgenler ve daireler.
- D) Düz kenarlılar ve eğri kenarlılar.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

Ek 1 (devamı).

3) Bir X tozu, aynı miktardaki A,B ve C sıvılarına eklenmiş ve karıştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar görülmüştür.

A sıvısına X tozu eklenmiş B sıvısına X tozu eklenmiş C sıvısına X tozu eklenmiş ve kabarcıklar oluşmuş ve kabarcıklar oluşmamış ve kabarcıklar oluşmamış

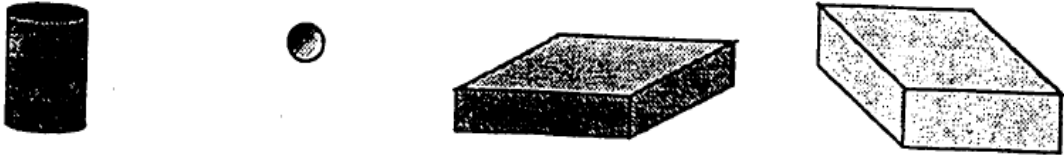


Yukarıdaki sonuçlara bakarak hangi çıkarımı yaparsınız?

- A) A ve C sıvıları aynıdır çünkü kabarcıkların oluşması önemli değildir.
B) A ve B sıvıları aynı değildir çünkü farklı reaksiyon sonuçları meydana gelmiştir.
C) B ve C sıvıları tümüyle aynıdır çünkü bu sıvılarda A sıvısındaki reaksiyon meydana gelmemiştir.
D) A sıvısı, B ve C sıvısı ile tümüyle aynıdır çünkü kabarcıkların oluşup oluşmaması önemli değildir.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

4) (Bu soru ölçekten çıktı) Aşağıdaki resimlere baktıktan sonra, bu nesnelerin hangisinin bir kap yağda en hızlı batacağını düşünüyorsunuz?



- A) Boş teneke B) Cam misket C) Kutu şeklinde odun D) Bir Parça sünger

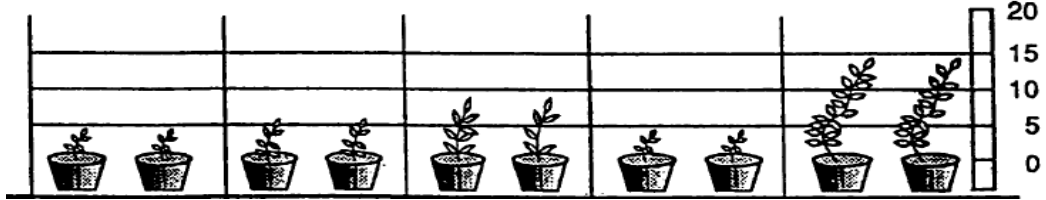
Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

Ek 1 (devamı).

5) Bir öğrenci balık popülasyonu üzerinde asit yağmurlarının etki düzeyini belirlemek istemektedir. Öğrenci, iki kavanoz alır ve her birini aynı miktar su ile doldurur. Daha sonra öğrenci, kavanozlardan birine kırk damla sirke (asit) eklerken diğerine hiçbir şey ekmez. Öğrenci, daha sonra her iki kavanoza da birbirine benzer 10 balık koyar. Her iki balık grubu da özdeş koşullar (oksijen, yiyecek vb.) altındadır. Öğrenci, balık davranışlarını bir haftalık süreyle gözledikten sonra sonucunu ortaya koyar. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Farklı miktarlarda sirke (asit) oluşan daha çok kavanoz hazırlamak.
- B) Kullanılan bu iki kavanoza daha çok balık eklemek.
- C) Her bir kavanozda farklı çeşit balık ve farklı miktar sirke (asit) olacak şekilde daha çok kavanoz eklemek.
- D) Kullanılan bu iki kavanoza daha çok sirke (asit) eklemek.

6) Aşağıdaki deney, başlangıçta aynı boya sahip beş çift fasulye bitkisinin besin ve su miktarına göre 20 günde ne kadar büyüdüğünü göstermektedir.



Büyüme Zamanı	20 gün	20 gün	20 gün	20 gün	20 gün
Besin miktarı	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Eklenen Su	50 ml/ gün	75 ml/ gün	100 ml/ gün	65 ml/ gün	150 ml/ gün

Ek 1 (devamı).

Yukarıdaki tabloya bakarak bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

- A) Bitkiye ne kadar besin maddesi eklenirse o kadar hızlı büyür.
B) Bitkiye belli bir miktar besin maddesinin yanı sıra ne kadar çok su eklenirse o kadar hızlı büyür.
C) Bitkiye belli bir miktar besin maddesi yanı sıra ne kadar çok su eklenirse o kadar yavaş büyür.
D) Bitkiye belli bir suyun yanı sıra ne kadar besin maddesi eklenirse o kadar yavaş büyür.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

7) Şule, küçük boy resim defteri üzerine okuldaki sınıfının resmini yapmak istiyor. Siz olsanız uygun ölçeklemeyi yaklaşık olarak nasıl yaparsınız?

- A) 1 cm = 650 m
B) 1 cm = 20 cm
C) 1 cm = 90 cm
D) 1 cm = 4000 m²

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

8) Aşağıdaki tabloda yer alan verileri inceledikten sonra, maddelerin çözünme zamanı ve su sıcaklığı arasında nasıl bir hipotez kurarsınız?

Tablo 1: Saniyedeki Ortalama Çözünme Zamanını Göstermektedir.

Madde	20 ⁰ C su	40 ⁰ C su	50 ⁰ C su	60 ⁰ C su
20 g şeker	80 s	40 s	20 s	5 s
20 g tuz	60 s	30 s	16 s	3 s

- A) Su sıcaklığından dolayı bu maddelerin çözünme zamanında fark yoktur.
B) Suyun sıcaklığı ne kadar düşerse, bu maddelerin çözünme zamanı o kadar kısaldır.
C) Suyun sıcaklığı ne kadar yükselirse, bu maddelerin çözünme zamanı o kadar kısaldır.
D) Tabloda verilen bilgilerden bir hipotez yapmak imkânsızdır.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

Ek 1 (devamı).

9) Oğulcan, akvaryumundaki balıklar için en uygun sıcaklığı tayin etmek ister. Oğulcan, bu durumu belirlemesi için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

A) 6 farklı akvaryuma 6 farklı balık koymalı ve her akvaryumun sıcaklığını 25 °C de sabit tutmalı.

B) Bir akvaryuma 6 balık koymalı. 10 dakikalık aralıklarda, su sıcaklığını 10 °C den 15 °C ye; 20 °C den 25 °C ye; 25 °C den 30 °C ye; ve son olarak 40 °C ye değiştirmeli.

C) 6 akvaryum almalı, suyun sıcaklığını 25 °C de sabit tutarak her bir akvaryuma da 6 benzer balık koymalı. Sudaki her bir değişimden sonra balıkların davranışını gözlemeli.

D) 6 akvaryum almalı, her bir akvaryuma suyun sıcaklığı 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C ve son olarak 40 °C ye geçecek şekilde 6 benzer balık koymalı. Her bir akvaryumdaki balıkların davranışını gözlemeli.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

10. Bir öğrenci, değişik renkteki kumaşların ısı miktarını soğurup soğurmadığını görmek için bir deney yapmak ister. İki farklı bardağı her ikisinde de aynı miktar suyun olduğu iki renkli kumaşla kaplayacak şekilde bir deney planlar. Bir bardağı yeşil renkli kumaşla kaplar ve diğerini de sarı renkli kumaşla kaplar. Bu bardakları aynı miktarda ısı alacak şekilde güneş ışınlarının altına koyar ve her bir bardağın sıcaklığını gözlemek için bardakların içine termometre yerleştirir. Öğrencinin testini geliştirmek için ona ne gibi şeyler önerebilirsiniz.

A) Bu örtülerle kaplanacak bardak sayısını artırmak.

B) Her bir bardaktaki su miktarını azaltmak.

C) Her birini farklı renkli örtülerle kaplanacak şekilde bardaklar hazırlamak.

D) Bardakları kaplamak için kullanılan örtünün büyüklüğünü iki misli büyütmek.

Lütfen, neden bu cevabı seçtiğinizi kısaca açıklayabilir misiniz?

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ İLE İLGİLİ SENARYOLAR

Senaryo 1: Ayşe (4 yaşında), sıcak bir yaz günü dışarıda dolaşırken canı dondurma yemek ister. Daha sonra bir pastaneye girer ve dondurmayı alır. Dışarıda kavurucu güneşin altında dondurmasını yiyerek dolaşmaya devam eder. Bu arada bir oyuncakçının vitrininde çok beğendiği bir bebek görür. Ona bakarak hayaller kurmaya başlar. Kendine geldiğinde gördüğü manzara karşısında şok olacaktır.

Ek 1 (devamı).

Dondurması erimiş ve akmaya başlamıştır. Belli bir süre sonra evine gelir, buzdolabını açar ve dondurması gibi dolaptan çıkardığı peynirin de eriyeceğini düşünür, annesine dondurmanın sıcakta eridiğini fakat peynirin ermediğini anlatır. Sizce böyle bir durumda, Ayşe hangi becerisini kullanmış olabilir? Lütfen gerekçeleriyle açıklayınız.

Senaryo 2: Defne ve Deniz bitkilerin büyümeleri için ne kadar suya ihtiyaç duyduklarını merak ederler. Bu amaçla saksı bitkilerine her gün su verirler. Saksılardan üçünü pencere kenarına diğer üçünü de aynı odaya fakat pencerelerden uzak bir yere koyarlar ve bir hafta sonunda gözlem yapmaya karar verirler.

Defne ve Deniz' in böyle bir deney yaptıklarında meraklarını giderip gideremeyecekleri hakkında ne düşünüyorsunuz. Cevabınız hayır ise, Defne ve Deniz' in amacına ulaşması için nasıl bir alternatif deney yazarsınız? Lütfen belirtiniz

Senaryo 3: Hasan ve Ahmet bir parkta oynamaktadırlar. Ahmet, parktaki bir kaydırdan mermer parçasını aşağıya doğru bırakır. Hasan, mermer parçasının daha uzun kaydırdan aşağı bırakılırsa daha hızlı hareket edebileceği fikrini öne sürmektedir. Bu tartışma, aşağıdaki araştırma sorusuna yol açmaktadır. Araştırma sorusu ve hipotezi okuduktan sonra bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini bulunuz

Araştırma sorusu: Bir mermer parçası, bir rampanın yüksekliği değiştiği zaman kaymaya bırakıldığında hızı ne olur?

Hipotez:

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

Senaryo 4: Melisa, son derece meraklı bir altıncı sınıf öğrencisidir. Karlı bir günde bir kamyonun yol üzerine tuz serptiğini fark eder. Kamyon, Melisa'nın evinin önünden geçtikten sonra Melisa kar botunu, şapkasını ve eldivenlerini giyer ve kamyonun sürüş yolunun kenarına gidip, bir gözlem yapar. Melisa gözleminden, daha sonra yürüttüğü bir deney için aşağıdaki araştırma sorusunu tasarlar. Siz, bu deneydeki hipotezi ayrıca bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini bulunuz.

Araştırma Sorusu: Buzun erimesinde tuz etkili midir?

Hipotez:

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Kontrol değişkeni:

Ek 1 (devamı).

5) Aynur Hanım sebze ve meyve ihtiyaçlarını gidermek için pazara gider. Daha sonra pazardan 2 kg elma, 1 kg muz, 2 kg şeftali, 2 kg kabak, 3 kg patates, 1 kg patlıcan alarak eve döner. 8 yaşındaki kızı Merve' den bu sebze ve meyveleri buzdolabına yerleştirmesini ister. Merve buzdolabının üst rafına elma, şeftali ve patatesi koyarken alt rafına da muz, kabak ve patlıcanı yerleştirir. Annesi geldiğinde Merve' ye bu sebze ve meyveleri neden böyle dizdiğini sorar. Sizce Merve sebze ve meyveleri neden böyle dizmiş olabilir? Siz olsaydınız başka ne şekilde yerleştirirdiniz? Lütfen belirtiniz.

6) Albert Einstein sürekli laboratuvarında çalışırdı. Geceleri gündüze karışır ama asla yılmazdı. Yaptığı deneylerde ölçümleri tekrar tekrar alırdı. Acaba deneyi bir daha mı denesem diye söylenirdi. Sizce bilim adamlarının deneylerde aldıkları sonuçları tekrarlamalarının nedeni ne olabilir? Lütfen belirtiniz

7) Engin ve Hasan iki farklı metalin ısı iletimlerinin aynı olup olmadığını merak ettiler. Bunun için aynı kesit ve farklı uzunluklara sahip bakır ve alüminyum tellere aynı noktalarına eşit miktarda mum damlatarak uç noktalarından aynı anda ısıtmaya başladılar. Engin ve Hasan'ın böyle bir deney yaptıklarında meraklarını giderip gideremeyecekleri hakkında ne düşünüyorsunuz. Cevabınız hayır ise, Engin ve Hasan'ın amacına ulaşması için nasıl bir alternatif deney yazarsınız? Lütfen belirtiniz

Ek 2. Gözlem Tablosu

Sınıf: Etkinliğin adı:		Tarih:	
Bilimsel Süreç Becerileri	Öğretmen	Araştırmacı	AÇIKLAMALAR
Gözlem yapma			
Ölçme			
Sınıflama			
Verileri kaydetme			
Sayı ve uzay ilişkisi kurma			
Önceden kestirme			
Değişkenleri belirleme			
Verileri yorumlama			
Sonuç çıkarma			
Hipotez kurma			
Verileri kullanma ve model oluşturma			
Deney yapma			
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme			
Karar verme			
GENEL GÖZLEM NOTLARI			

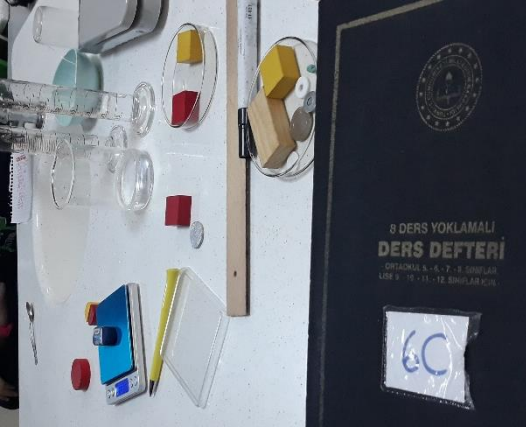
Ek 3. Sınıf İçi Gözlemlerden Fotoğraflar

6. Sınıf

“Hangisini Sıkıştırabiliriz?” Etkinliği

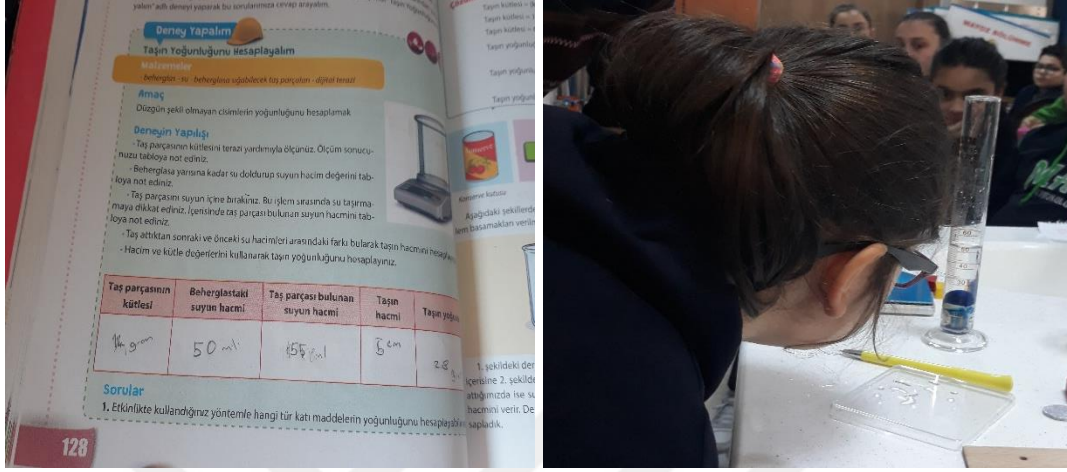


“Hangisi Daha Yoğun” Etkinliği



Ek 3 (devamı).

“Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım” Etkinliği

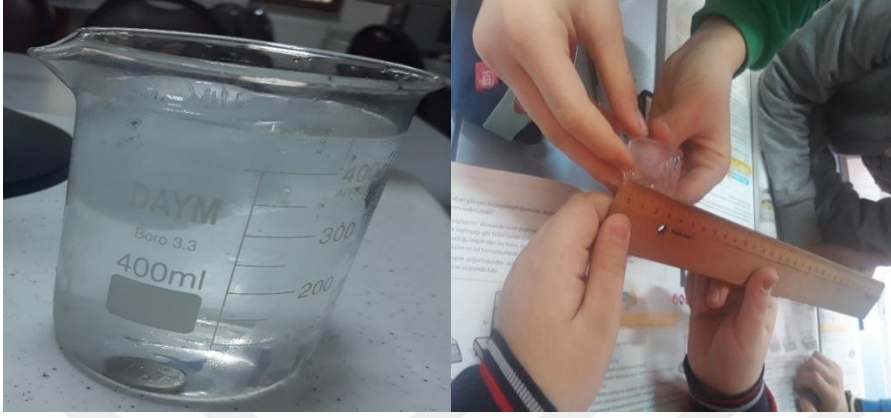


“Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım” Etkinliği



Ek 3 (devamı).

“Buz Mu Yoğun, Su Mu?” Etkinliği



“Hangisi Daha abuk İletir?” Etkinliği



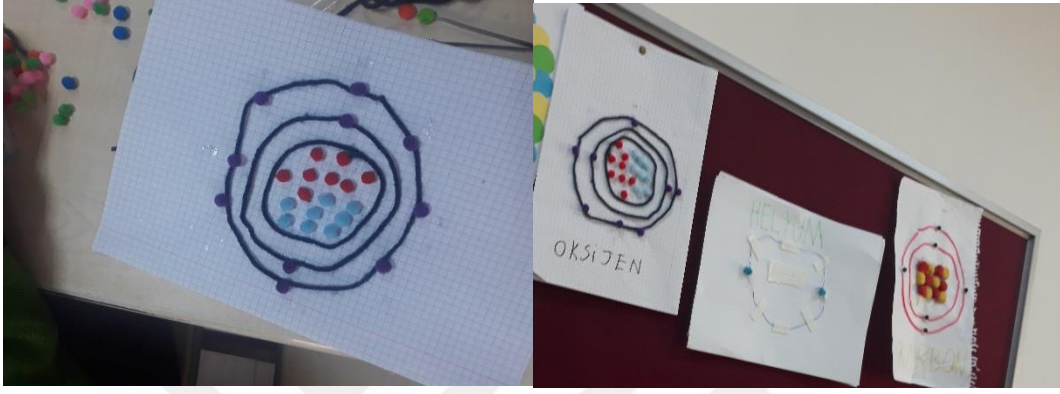
“Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım” Etkinliği



Ek 3 (devamı).

7. Sınıf

“Atom Modeli Yapalım” Etkinliği



“Hangisi Daha Hızlı Çözündü” Etkinliği



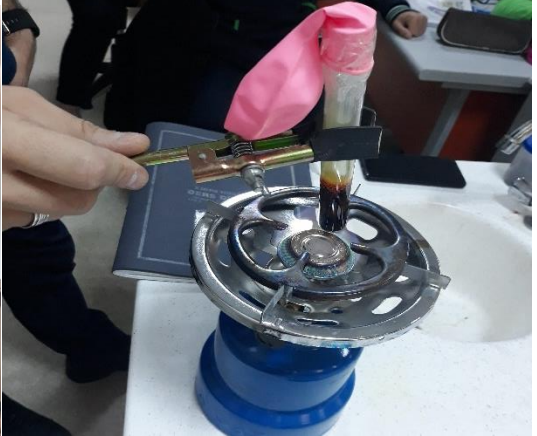
Ek 3 (devamı).

“Nasıl Ayrılır?” Etkinliği



8. Sınıf

“Ne Değişti?” Etkinliği



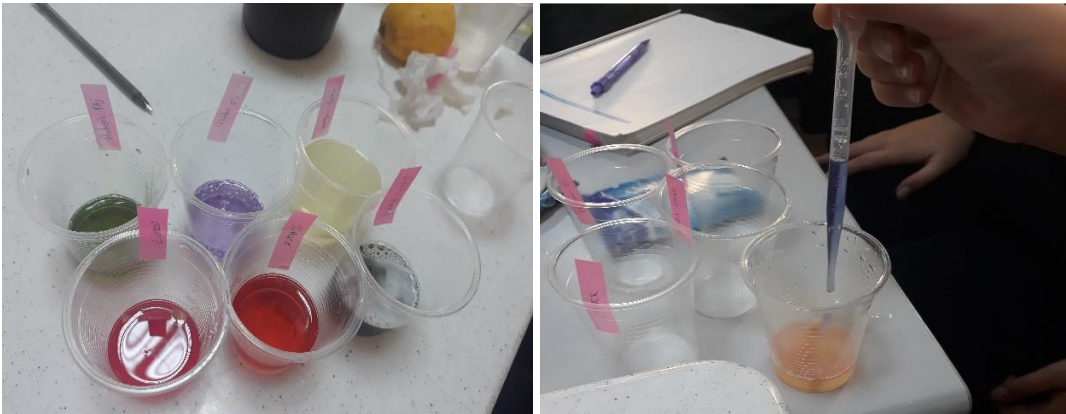
Ek 3 (devamı).



“Kütle Korunur Mu?” Etkinliği

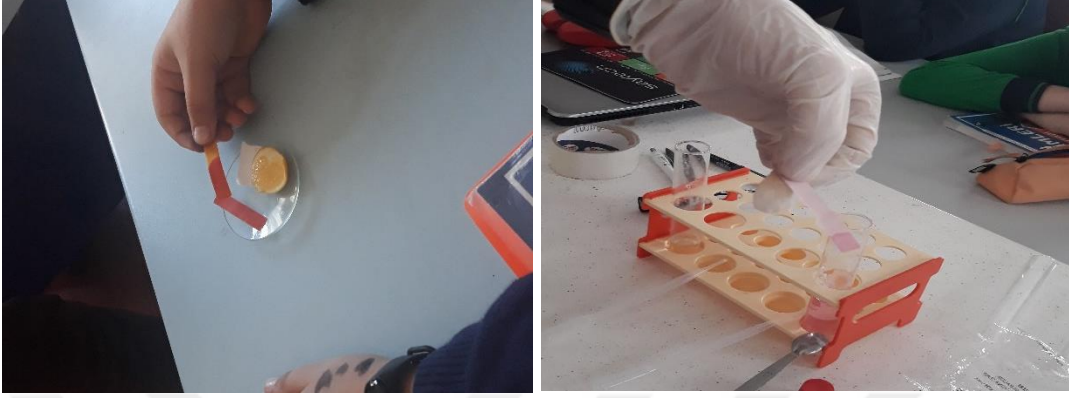


“Belirteç Yapalım” Etkinliği



Ek 3 (devamı).

“Çözeltilerin Ph Değerlerini Ölçelim” Etkinliği



“Asitler ve Bazlar Hangi Maddelere Etki Eder?” Etkinliği



Ek 4. Öğretmenlere yönelik BSBT İzin Belgesi

zeynep ilben turan <zeynepilben_turan17@erdogan.edu.tr>

21 Ara 2019 Cmt 11:23 ☆ ↩ ⋮

Alici: baydogdu1976 ▾

Sayın Doç.Dr. Bülent Aydoğdu,

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Zeynep İlben Turan isimli Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans öğrencisiyim. Danışmanım Doç.Dr. Kader Birinci Konur ile birlikte "6,7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Madde ve Doğası Konu Alanındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi" isimli bir tez çalışması yapmaktayız. Tez çalışmamda yararlanmak amacıyla "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi" isimli tez çalışmanızda yer alan "öğretmenlere yönelik bilimsel süreç becerileri testi"ni izniniz olursa kullanmak istiyoruz. bu konuda bize dönüş yapabilirseniz sevinirim. Teşekkür ederim. Kolay gelsin.

Bulent Aydogdu <baydogdu1976@yahoo.com>

21 Ara 2019 Cmt 17:50 ☆ ↩ ⋮

Alici: ben ▾

Zeynep hanım merhaba, çalışmanızda ilgili ölçeği kullanabilirsiniz, ekte ölçeği ve yanıtlarını gönderiyorum, iyi çalışmalar.

Ek 5. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 57774812-619-E.25758088
Konu : Tez Çalışması İzni

25.12.2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Genel Sekreterlik Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 17/12/2019 tarihli ve 2927 sayılı yazısı.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep İlben TURAN'ın "6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Madde ve Doğası Konu Alanındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi" konulu bilimsel araştırması kapsamında ekte sunulan form ve testleri 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılında ilimiz Merkez ilçe ve Çayeli ilçesinde bulunan öğretmenler ve öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulama isteği ilgi yazı ile bildirilmektedir.

Söz konusu form ve testlerin 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılında ilimiz Merkez ilçe ve Çayeli ilçesinde bulunan öğretmenler ve öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Selçuk TORPİL
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
25.12.2019

Yaşar KOÇAK
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Rize Valiliği Hizmet Binası Kat:3
Elektronik Ağ: www.rize.meb.gov.tr
e-posta: arge53@meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: Strateji Geliştirme Şubesi Ar-Ge Birimi
Tel: (464) 280 53 77
Faks: (464) 280 53 16

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: 9be9-e773-3c9d-a36c-1f9c kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Zeynep İlben TURAN, 06.07.1995 Çorum ilinde doğdu. 2009 yılında Rize Çayeli ilçesi Yamantürk İlköğretim Okulu'nu, 2013 yılında Açık Öğretim Lisesi'ni bitirdi. 2013 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazanarak 2017 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı. 2020 yılı 18 Mart tarihinde Bitlis Bölük yazı Tekel Edip Safder Gaydalı Yatılı Bölge Ortaokulu'na Fen Bilimleri öğretmeni olarak atandı. Halen yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

