



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE EĞİTİM BİLİŞİM AĞI'NDAKİ  
ETKİNLİKLERİN VE OYUNLARIN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ  
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Rumeysa DEMİR  
ORCID: 0000-0002-4570-2300

Danışman  
Prof. Dr. Nuriye KOÇAK  
ORCID: 0000-0002-0531-3538

Konya – 2022

## TEŞEKKÜR

Tezimi yazma ve tamamlama aşamasında her daim kıymetli destekleri ve rehberlikleriyle çalıŐmamda yardımcı olan herkese özel teŐekkürlerimi sunmak isterim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca özel ilgisi, sonsuz desteği, önemli tavsiyeleri, eşsiz bilgileriyle, her zaman motivasyonumu yükseltmesi ve sabrı için öncelikle değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Nuriye KOÇAK'a teşekkür ederim. Bu süreçteki en büyük şansım olarak gördüğüm, bana her anlamda destek olan, düzenliliği ve disiplini sayesinde çalıŐmamda ilerleyiŐimi kolaylaştıran, her bir cümlemi daha iyi bir hale getirmemi sağlayan ve yapıcı geri dönütleriyle benim için bir rol model niteliğinde olan kendisine sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Savunma sınavımda bana verdikleri dönütler sayesinde tezimin eksikliklerini gidererek akademik anlamda daha kaliteli olasına katkı sağlayan jürilerime emeklerinden ve yardımlarından ötürü teŐekkürlerimi sunarım, minnettarım.

Beni yetiŐtirip geleceğime hazırlamak için gösterdikleri fedakarlıkları, sevgileri ve dualarından ve ayrıca çalışmam esnasında her zaman maddi manevi olumlu teŐviklerinden ve beni cesaretlendirmelerinden dolayı aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım. Onların destekleri olmasaydı tezimi tamamlayabilmem çok zor olurdu. Bana inandıkları ve daha iyi hissetmem için ellerinden gelen yardımları yaptıkları için çok minnettarım.

Ayrıca bu süreçte hem ruhsal hem duygusal hem zihinsel olarak hem de doğrudan çeviri kısımlarında bana yardımcı olan kıymetli arkadaşım Beyza OKAN'a değerli yardımlarından ötürü çok teşekkür ederim. Lise zamanlarımızdan beri hayatımın iyi-kötü her koşulunda yanımda olduğunu hissettirmesi ve kendi yoğunluğuna rağmen çalıŐmamda büyük bir istekle yardımcı olması hayatımdaki önemini daha da kanıtlar niteliktedir. Son olarak bu süreçte ne zaman yorulsam, tezimin nasıl ilerlediğini soran, beni destekleri ve yüksek motivasyonu sayesinde çalıŐmama daha adapte olarak ilerlememe yardımcı olan tüm arkadaşlarıma sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Rumeysa DEMİR

Ağustos 2022

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU.....	iv
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ.....	v
KISALTMALAR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Varsayımlar.....	3
1.4. Sınırlılıklar.....	3
1.5. Tanımlar.....	3
<b>2. ALAN YAZIN.....</b>	<b>4</b>
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	4
2.1.1. Fen eğitimi.....	4
2.1.2. Bilimsel süreç becerileri.....	5
2.1.3. Eğitim bilişim ağı.....	13
2.2. İlgili Araştırmalar.....	14
2.2.1. Makaleler ve bildiriler.....	14
2.2.2. Tezler.....	16
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>20</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	20
3.2. Araştırmanın Dokümanları.....	20
3.3. Verilerin Toplanması.....	20
3.4. Verilerin Analizi.....	21
3.5. Güvenirlik.....	25
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
4.1. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-1 Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	27
4.1.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar”.....	27
4.1.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler”.....	29
4.1.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket”.....	32
4.1.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı”.....	34
4.1.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri”.....	39

4.1.6. Altıncı ünite “vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı” .....	43
4.1.7. Yedinci ünite “elektriğin iletimi” .....	45
4.2. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-2 Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular .....	48
4.2.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar” .....	48
4.2.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler” .....	52
4.2.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket” .....	56
4.2.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı” .....	61
4.2.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri” .....	68
4.2.6. Altıncı ünite “vücudumuzdaki sistemler ve sistemlerin sağlığı” .....	72
4.2.7. Yedinci ünite “elektriğin iletimi” .....	74
4.3. Eğitim Bilişim Ağı’nda (EBA) Bulunan Etkinliklerinin ve Eğitsel Oyunların Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular .....	77
4.3.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar” .....	77
4.3.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler” .....	79
4.3.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket” .....	82
4.3.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı” .....	85
4.3.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri” .....	89
4.3.6. Altıncı ünite “vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı” .....	90
4.3.7. Yedinci ünite “elektriğin iletimi” .....	90
<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>94</b>
5.1. Tartışma Sonuç ve Öneriler .....	94
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>101</b>

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitapları Ve Eğitim Bilişim Ağı'ndaki Etkinliklerin Ve Oyunların Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın toplam **100** sayfalık kısmına ilişkin, 23/08/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%15** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

23/08/2022

Rumeysa DEMİR

Prof. Dr. Nuriye KOÇAK

## **BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ**

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

23/08/2022

Rumeysa DEMİR

## KISALTMALAR

### Kısaltmalar

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

K1: Millî Eğitim Bakanlığı (2019) İlkokul 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı (1.Kitap)

K2: Millî Eğitim Bakanlığı (2019) İlkokul 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı (2.Kitap)

SVUİK: Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

VKVMO: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma

DDVKE: Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme



## ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi

### 6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE EĞİTİM BİLİŞİM AĞI'NDAKİ ETKİNLİKLERİN VE OYUNLARIN BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Rumeysa DEMİR

Yenilenen 2018 fen bilimleri ders kitaplarında fizik, kimya biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimi gibi temel bilgilerin, fen bilimleri alanına özgü becerilerle entegre olarak kazandırılmak istendiği görülmektedir. Ayrıca doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının özel amaçları içerisinde yer almaktadır. Fen bilimleri ders kitaplarında ve EBA'da yer alan etkinlikler öğrenme ve öğretme sürecinde rehber niteliğindedir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak, bu çalışmada 2020-2021 akademik yılında kullanılan 6. Sınıf fen bilimleri ders kitapları ve 6. Sınıf düzeyi için hazırlanmış EBA'daki etkinlikler ve oyunlarda bilimsel süreç becerilerine hangi oranda yer verildiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma bir nitel araştırma olup yöntem olarak doküman analizi yöntemi ve devamında içerik analizi kullanılmıştır. Her etkinlik ve oyun incelenerek bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını ne kadar içerdiği belirlenmiştir. Bu çalışmanın dokümanını, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan iki adet 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikler ve Eğitim Bilişim Ağı'nda yer alan 6.sınıf etkinlikleri ve oyunları oluşturmaktadır. Dokümanların analizinde **gözlem, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri 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** alt birimleri dikkate alınmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ulaşılan en belirgin bulgulardan biri her etkinlikte “gözlem” basamağının yer alması, “hipotez kurma” basamağının ise hiç yer almaması olmuştur. Bilimsel süreç becerileri basamaklarının bulunduğu etkinlik sayısının toplam etkinlik sayısına oranıyla, dokümanın o alt boyutu ne kadar barındırdığı bulunmuştur. Elde edilen bu formülle etkinlik ve oyunların “verileri kaydetme” becerisini %67-98; “sonuç çıkarma” becerisini %89-100; “ölçme” becerisini %38-41; “sınıflama” becerisini %24-48; “verileri kullanma ve model oluşturma” becerisini %24-38; “deney yapma” becerisini %55-62; “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerisini %43-52; “Sayı ve uzay ilişkileri kurma” becerisini %31-33; “önceden kestirme” becerisini %9-52; “değişkenleri belirleme” becerisini %0-7; “verileri yorumlama” becerisini %9-29 ve “karar verme” becerisini ise %13-17 oranlarında içerdiği görülmektedir. Oranlara bakıldığında bazı becerilerin etkinlik ve oyunlarda daha fazla yer alarak bu becerilerin gelişmesine daha çok katkıda bulunurken bazı becerilerin ise daha az etkinlikte yer alarak bu becerilerin gelişmesine pek katkısı olmadığı görülmektedir.

Bilimsel süreç beceri basamakları 3 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda etkinlik ve oyunların en fazla temel süreçleri geliştirildiği görülmektedir. Nedensel ve deneysel süreçler birbirine yakın oranlarda geliştirilmiş olsa da en az geliştirilen süreçler az bir farkla deneysel süreçlerdir. Bilimsel süreç becerilerini öğrencilerin daha iyi bir şekilde kavrayabilmesi için etkinlik ve oyunların, özellikle “hipotez kurma”, “değişkenleri belirleme” gibi daha az geliştirilen beceriler bakımından zenginleştirilmesi ve artırılması gerektiğine inanılmaktadır. Bu değişimler sonrasında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçlarından birine uygun olarak “...bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretebilen...” nitelikli öğrenciler yetiştirilebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Bilişim Ağı, MEB Ders Kitapları, Fen Bilimleri Dersi, Bilimsel Süreç Becerileri, 6. Sınıf

## ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences  
Department of Mathematics and Sciences Education  
Science Education Program  
Master Thesis

### INVESTIGATION OF ACTIVITIES AND GAMES IN THE 6TH GRADE SCIENCE TEXTBOOKS AND EDUCATIONAL INFORMATION NETWORK (EBA) IN TERMS OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Rumeysa DEMİR

In renewed 2018 science textbook, it is seen that basic knowledge such as physics, chemistry, biology, astronomy, earth, and environmental sciences desired to be integrated with the skills specific to the field of science. In addition, in the process of discovering nature and understanding the relationship between man and the environment, adopting scientific process skills and scientific research approach, and producing solutions to the problems encountered in these fields are among the specific objectives of the Science Curriculum. The science textbook and the activities in EBA are a guide in the learning and teaching process. Considering these situations, this study aims to examine which scientific process skills and at what rate are included in 6th-grade science textbooks used in the 2021-2021 academic year and the activities and games in the EBA prepared for the 6th-grade level. The document of this study consists of the activities in the two 6th-grade science textbooks published by the Ministry of National Education and 6th-grade activities and games in the Educational Information Network. This study is qualitative research, document analysis method and then content analysis was used as a method. By examining each activity and game, it was determined how many steps of scientific process skills were included. The analysis of the documents observing, measuring, classifying, recording data, establishing number and space relations, predicting, determining variables, interpreting data, drawing conclusions, forming hypotheses, using data and modeling, experimenting, changing, and controlling variables, decision making sub-units were considered.

One of the most significant findings reached because of the analysis was that the “observation” step was included in each activity, while the “constructing hypothesis” step was not included at all. By the ratio of the number of activities with scientific process skills steps to the total number of activities, it was found how much the documents contain those sub-dimensions. With this formula obtained, it is seen that activities and games include the ability to “recording the data” %67-98, the ability to “draw conclusions” %89-100, the ability to “measurement” %38-41, the ability to “classification” %24-48, the ability to “using data and creating models” %24-38, the ability to “experimenting” %55-62, the ability to “changing and controlling variables” %43-52, the ability to “establishing number and space relations” %31-33, the ability to “predicting” %9-52, the ability to “identifying variables” %0-7, the ability to “interpreting data” %9-29, the ability to “making a decision” %13-17. When we look at the ratios, it is seen that some skills contribute more to the development of these skills by taking more part in activities and games, while some skills do not contribute much to the development of these skills by taking part in fewer activities.

Scientific process skill steps are grouped under 3 main headings. These are fundamental processes, causal processes, and empirical processes. By findings, it is seen that activities and games develop basic processes mostly. Although causal and experimental processes have been developed at similar rates, the least developed processes are experimental processes by a small margin.

It is believed that activities and games should be enriched and increased, especially in terms of less developed skills such as “creating hypotheses” and “determining variables” so that students can better understand scientific process skills. After these changes, it is thought that qualified students can be trained by one of the special objectives of the Science Curriculum which is “*adopt scientific process skills and scientific research approach produce solutions to the problems encountered in these fields*”.

**Keywords:** Education Information Network, MEB textbooks, Science Course, Scientific Process Skills, 6th Grade

# BÖLÜM 1

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırma kapsamı belirlenerek; problem durumu ve araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar hakkında bilgi verilecektir.

### 1.1. Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi

Eğitim anlayışının modernleşmesiyle beraber eğitim içeriğinde ve öğretim programlarında sürekli bir değişim gerçekleşmektedir. Öğretim programlarının değişim içinde bulunmasından kaynaklı olarak ders kitapları ve diğer eğitim materyalleri de değişime uğramakta ve bununla beraber içeriğindeki etkinlikler de değişmektedir.

Ders kitapları fen eğitiminde oldukça önemli bir konuma sahiptir (Alın Uran, 2019). Fen Bilimleri dersi sahip olduğu yapısı sebebiyle sorgulamaya, araştırmaya dayalı bir içeriğe sahiptir ve bu sebeple hazırlanan ders kitaplarının da bu amaca hizmet etmesi gereklidir (Kaya, 2016). Fen bilimleri ders kitabı içinde bulundurduğu birçok deney nedeniyle fen laboratuvar kılavuzu olarak da kullanılabilir (Nakiboğlu, 2009).

Çağdaş eğitim anlayışı, fen eğitimi sayesinde öğrencilerin doğal çevreyi anlamlandırabilmelerini, öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanabilmelerini ve farklı olaylara transfer edebilmelerini, kendi bilgilerini yapılandırabilmelerini ve herhangi bir problem ya da durum analizi esnasında bilim insanlarının da kullandıkları bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerini istemektedir (Tan & Temiz ,2003). Bu anlayışla gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminde; öğretmenlerin ve öğrencilerin sıklıkla kullandığı ders kitapları ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) bu becerilerin öğrencilere kazandırılması esnasında çok önemli bir konuma sahip olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmada 2020-2021 akademik yılında kullanılan fen bilimleri ders kitabındaki ve EBA'daki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerine hangi oranda yer verildiği belirlenerek eksiklikleri tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmanın fen bilimleri ders kitapları ve EBA'nın geliştirilme sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yenilenen eğitim anlayışıyla öğrenciler buldukları ortamlardan bağımsız olarak her yerden ve EBA üzerinden yardımcı dokümanlara, ders notlarına, ödevlere, projelere ve birçok çeşitli dijital kaynaklara ulaşabilmekte ve kendi fikirlerini düşüncelerini hem arkadaşları hem de öğretmenleriyle paylaşabilme imkânı bulabilmektedirler (Çiftçi & Aydın, 2020). Sınıf seviyelerine uygunluğu, MEB tarafından doğru e-içerikler sunmak

için organize edilmesi ve güvenilirliği, EBA'yı önemli interaktif eğitim adımlarından biri yapmaktadır (Saklan & Ünal, 2018; Türker & Dündar, 2020).

Karbeyaz & Kurt (2020), yaptıkları araştırmada öğretmenlerin EBA için olumlu tutum geliştirdiği, pandemi döneminde yüklerini hafiflettiği ve fen deneylerinin tekrar amaçlı ulaşılabilmesini faydalı olarak bulduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bu araştırmada öğretmenler, EBA'daki simülasyonların ve animasyonların soyut kavramları somutlaştırması sebebiyle daha anlamlı öğrenmeler sağladığını ve ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir (Aktay & Keskin, 2016; Çetin & Günay, 2011). Fakat bu olumlu tutumların yanısıra, içeriğin yetersiz olduğu, yeniden tasarlanması ve zenginleştirilmesi gerektiği gibi önerilerde de bulunmuşlardır (Akkaş Baysal vd., 2020; Can & Ozan, 2021; Doğan & Temir, 2022; Erensayın & Güven, 2017; Türker & Dündar, 2020).

EBA'nın pandemi döneminde öğrenciye katkısının büyük olduğu birçok çalışmada da belirtilmiştir (Başaran vd., 2020; Can & Günbayı, 2021; Can & Ozan, 2021; Candan & Usta, 2022; Çiftçi & Aydın, 2020; Geçer & Zengin, 2021; Karbeyaz & Kurt, 2020; ÖRAV, 2020; Tonbuloğlu, 2021). Ayrıca bilim insanlarına göre Covid-19 salgını kontrol altına alınsa bile ilerleyen zamanlarda buna benzer pek çok hastalığın ortaya çıkabileceğini bu sebeple EBA gibi uzaktan eğitimde sıkça kullanılan dijital platformların analizinin, değerlendirilmesinin ve revize edilmesinin büyük önem taşıdığını belirtmiştir (Başaran vd., 2020). Belirtilen ifade bu çalışmanın en önemli çıkış noktalarından biridir.

Bu çalışmada ortaokul 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler ve Eğitim Bilişim Ağı'nda (EBA) yer alan 6. sınıf düzeyindeki etkinlik ve oyunlar bilimsel süreç becerileri bakımından incelenmiştir. Bu araştırmanın problem durumunu, ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri ders kitapları ve EBA'da yer alan etkinliklerde ve oyunlarda bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne ölçüde yer verildiği oluşturmaktadır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

2018-2019 akademik yılında okullarda yeni fen bilimleri ders kitaplarının kullanılmaya başlanması ve bu yeni kitaplarla ilgili yapılan çalışmaların çok az sayıda bulunması bu çalışmanın çıkış noktasıdır.

Bu araştırmada 6. Sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ve EBA'da bulunan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bu etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin hangi aşamalarını ne oranda içerdiğinin belirlenip değerlendirilmesi yapılmıştır.

### 1.3. Varsayımlar

İncelenen 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları ve EBA platformundaki etkinlik ve oyunların, güncel öğretim programını ve diğer yayınları temsil ettiği düşünülmektedir.

### 1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- ✓ EBA’da bulunan MEB tarafından onaylı, 2018 yılında yayımlanmış 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı 1,
- ✓ EBA’da bulunan MEB tarafından onaylı, 2018 yılında yayımlanmış 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı 2 ve
- ✓ EBA’daki 6. Sınıf fen bilimleri etkinlikleri ve oyunları sınırlı tutulmuştur.

Bilimsel süreç becerilerine göre adı geçen kaynakların sadece etkinlikleri ve oyunları incelenecek; metinler ve tema değerlendirme kısımları bu araştırmaya dahil olmayacaktır.

### 1.5. Tanımlar

**Ders Kitabı:** Millî Eğitim Bakanlığına bağlı örgün ve yaygın eğitim kurumlarının haftalık ders çizelgelerinde yer alan derslerin öğretim programlarına göre hazırlanmış, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından inceleme ve değerlendirme işlemleri tamamlanarak okutulması uygun bulunmuş kitaplara verilen genel isimdir (MEB, 2019c).

**Etkinlik:** Öğrencilerin kazanımları elde etmesi ve öğrenme sürecine daha aktif bir şekilde katılabilmesi için oluşturulan çalışmalardır.

**EBA:** Eğitim Bilişim Ağı ya da kısaca EBA, Türkiye’de Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı tarafından kurulan sosyal nitelikli eğitsel elektronik içerik ağı.

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemlerin çözüm üretmede ve sonuçları uygulamada kullanılan, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma becerisi kazandıran, öğrencilere kendi öğrenmelerinde sorumluluk kazandıran ve aktif katılımını sağlayarak öğrenmenin kalıcılığını arttıran becerilerdir (Çepni, 2005)

## BÖLÜM 2

### 2. ALAN YAZIN

#### 2.1. Kavramsal Çerçeve

##### 2.1.1. Fen eğitimi

İçinde bulunduğumuz yüzyıl bilimsel gelişmelerin ve teknolojinin hız kazandığı ve ülkelerin bilim ve fen anlamında yarışa girdiği bir yüzyıl olarak tanımlanmaktadır (Ercan, 2007). Modernleşme ve çağdaşlaşmayla beraber teknoloji ve bilim alanındaki gelişim ve değişim hızının artması sebebiyle bilgiye ulaşma kolaylaşmış ve maliyeti azalmış olsa da bilgiyi takip etme oldukça zor bir hale gelmiştir (Karar & Yenice, 2012; Şimşek, 2019; Ulu & Bayram, 2015; Yayla & Hançer, 2011). Bu sebeple bu değişimin hızını yakalayabilmek ve bilgi birikimine yeni katkılarda bulunabilmek ülkelerce çok önemli bir stratejik noktadır (Meriç & Karatay, 2014; Tan & Temiz, 2003). Bilgi ülkelerin teknolojik anlamda ilerlemesini sağlarken, teknolojinin de ilerlemesi bilginin aktarılma hızına olumlu katkılar sağlamaktadır (Tatar, 2006). Bu gelişmeler sadece bilim insanlarını değil, bireylerin hayatını kolaylaştırması ve yaşamı doğrudan etkilemesi sebebiyle tüm insanlığı etkilemektedir (Başdağ, 2006).

Eğitim ve bilim sürekli etkileşimde olan iki önemli unsur olması sebebiyle gelişimleri sürekli birbirlerini etkilemiştir (Bostan Sarıoğlu vd., 2016). Devletlerin gelişmesinde kullanılan teknolojilerin yapılma aşamasında fen eğitiminin sağladığı faydalar sayılamayacak kadar çoktur (Temiz, 2001). Bu yeniliklere adapte olabilmenin en önemli yollarından birinin eğitim alanındaki gelişmeleri takip edebilmek ve doğru bir şekilde uygulayabilmekten geçtiği düşünülmektedir (Azar, 2008).

Avrupa ülkeleri bir problemle karşılaştığında hazır bilgiyi kullanan kişi profillerin değil, bilgiyi işleyip revize edebilen karşılaştığı sorunlar doğrultusunda farklı çözüm yolları üreterek en doğru seçeneği uygulayabilecek kapasitedeki öğrencilerin yetiştirilmesi gerektiği konusunda hemfikirdir (Aygün, 2019; Koçoğlu & Tanrıseven, 2020; Öztürk, 2019; Tekin & Yıldırım, 2020). Bu nedenle ülkelerin diğer ülkeler üzerinde üstünlük sağlayabilmesinin en önemli yollarından biri de bilgiyi ezberleyen değil yapılandıran ve bu bilgileri bilimsel süreç becerileri ışığında hayatına adapte edebilen bireyler yetiştirebilmektir (Koray vd., 2007; Sezek vd., 2015).

Bireylerin öğrenmek istedikleri bilgilere nerede ulaşacaklarını bilmeleri ya da karşılaştıkları problemler karşısında nasıl bir yol izlemeleri gerektiğine dair yaşamsal becerileri

kazanmaları büyük bir önem taşımaktadır (Akkaya, 2019; Ertek, 2014; Hazır, 2006). Çünkü bireylerin var olan becerileri öğrenmesi bu becerileri geliştirmelerine ve problemlere karşı farklı bakış açılarıyla yaklaşmalarına fırsat oluşturmaktadır (Karahan, 2006). Bir toplumda sadece bilim insanlarının bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları ve bilimsel okuryazar olmaları yeterli değildir. Bireyin kişisel ve toplumsal gelişimini olumlu yönde etkilemesi bilimsel süreç becerilerinin toplum tarafından da belirli bir düzeyde bilinmesi gerektiğinin göstergesidir (Bakırcı vd., 2020).

Gagne (1965), bilimsel olarak düşünmenin ve bilimsel araştırma yapmanın sadece bilim insanlarına yönelik olmadığını, bu sebeple bilimsel araştırma yollarının öğrencilere deza öğretilmesi gerektiğini düşünmektedir (akt; Çelik, 2013). Fen eğitiminin önemli unsurlarından biri olan bilimsel süreç becerileri; öğrencilerin araştırmalarda kullanılması uygun yöntem ve teknikleri uygulayarak bir bilim insanı gibi davranmalarına olanak sağlamaktadır (Bahşi, 2019). Ulusal fen eğitimi standartları (NRC, 1996) kapsamında fen eğitimi için önemli yöntemlerden bazıları; araştırma sorgulamaya dayalı öğretim, fen okuryazarlığı, fen-teknoloji-toplum-çevre ve bilimsel süreç becerileri olarak sıralanmaktadır (akt; Erten & Taşçi, 2016).

Bilimin doğasını anlamak; bilimsel verileri dikkate alarak karar verebilen, üretken, problemleri çözebilen ve problemler karşısında çözümler üretebilen bireyler yetiştirmede önemli bir role sahiptir (Aslan vd., 2016). Fen bilimleri dersinin amaçlarından biri de öğrencilere “bilimsel bilgiler” öğretmenin yanı sıra bu bilimsel bilgiye ulaşmada izlenilecek yolu yani “bilimsel süreç becerilerini” ve bilimsel düşünme becerisini de kazandırabilmektir (Şen & Nakiboğlu, 2012; Keskinçılıç Yumuşak, 2017; Kale, 2019). Fen eğitiminde kazandırılan bu beceriler öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları araştırmasında, sorunların çözümünde ve giderilmesinde büyük rol oynamaktadır (Bakırcı vd., 2020).

### **2.1.2. Bilimsel süreç becerileri**

Bilimsel süreç becerileri bilgiyi elde etme yollarından biri olarak tanımlanabilen ve bir yaşam becerisi olarak bireyde var olması gereken becerilerden bir tanesidir (Bilgili Kaya, 2018; Türker, 2011). Kişide bilimsel anlayışın temelini oluşturabilmesi için kişinin bilimsel süreç becerilerine sahip olması gerekmektedir (Aktamış & Ergin, 2007). Ayrıca Zainuddin ve diğerlerine (2022) göre, bilimsel süreç becerileri öğrencilerin öğrenme kalitelerini artırarak öğrencilerin motivasyonunu olumlu olarak etkileyeceği için öğrencinin başarısını desteklemektedir. Bireylerin yaşantıları esnasında karşılarına çıkan problemleri fark edebilmeleri ve bu problemler doğrultusunda çözümler üretebilmeleri için bilimsel becerilere

sahip olmaları gerekmektedir ve bu bilimsel becerilerden en temeli de bilimsel süreç becerileridir (Başdaş, 2007; Işık & Nakiboğlu, 2011; Cömert, 2019; Nursalam vd., 2022). Yıldırım (2011), bilimsel süreç becerilerini bireyin karşılaştıkları sorunları çözmesinde veya ihtiyaçlarını karşılamasında bir başkasına ihtiyaç duymaması ve kendi kendine yetebilmesi olarak özetlemiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri, var olan problemi çözmek için bilimsel akıl yürütme, üst düzey, sistematik ve mantıksal düşünme olarak da belirtilmiştir (Senisum vd., 2022). Bahadır (2007), bu becerilerin birçok fen disiplinine transfer edilebileceğini belirtmiştir. Bu beceriler öğrencilerin, bilim insanları gibi bir durum karşısında en uygun yolu izlerken uyguladıkları fiziksel ve zihinsel becerilerdendir (Akar, 2007; Ercan Özaydın, 2010; Kanlı, 2007). Helvacı (2018), bu becerileri etkili bir biçimde kullanabilen bireylerin sorunlarla başa çıkabilme konusunda yetkin bireyler olacağı için öncelikle fen dersi olmak üzere diğer derslerde de başarı gösterebileceklerini belirtmiştir.

Lind'e (1998) göre bilimsel süreç becerileri, herhangi bir durumu açıklarken, bir olay esnasında problemleri belirlerken ve bunları analiz ederken kullandığımız ve aynı zamanda bilim insanlarının da çalışmaları esnasında kullandıkları düşünme becerileridir (akt; Tan & Temiz, 2003). Bilimsel süreç becerileri Yılmaz'a (2015) göre bireylerin bilim okuryazarı olabilmelerindeki en temel becerilerdendir. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin etkin katılım göstererek ve bilgiyi yapılandırarak somut bir şekilde öğrenmesini, öğrendiği bilgileri başka durumlara transfer ederek verimli kullanmasını, bilimsel bir bakış açısıyla düşünmesini sağlayan kazanımlardır (Arslan, 2019; Bozkurt, 2005; Şanlı, 2010). Bilimsel süreç becerileri bireylerin keşfederek öğrenmesini destekler ve bu yolda sistematik bir kolaylık sağlar (Savaş, 2011; Wirayuda vd., 2022). Aynı zamanda bilimsel süreç becerileri, bir durum içerisinde bireyin aktif rol oynamasını sağlayarak hem öğrenmeyi kolaylaştıran hem de kişide sorumluluk bilincinin gelişmesine yardımcı olan temel beceriler arasında yer almaktadır (Özkan, 2015). Bilimsel süreç becerileri Talim Terbiye Kurulunca yayımlanan fen bilimleri Öğretim Programları'nın özel amaçları içerisinde de bulunmaktadır ve fen eğitimi için oldukça önemli bir yöntem olduğu belirtilmiştir (MEB, 2018 s.9; Keskin Kargın, 2017).

Bilimsel süreç becerileri farklı bilim insanları tarafından farklı şekillerde tanımlanmış ve aynı zamanda farklı araştırmacılar tarafından da farklı biçimlerde kategorize edilerek sınıflandırılmıştır (Demir, 2007; Ercan Özaydın, 2010). American Association for the Advancement of Science (AAAS), Science-A Process Approach'da, bilimsel süreç becerilerini temel bilimsel süreç becerileri ve bütüncü bilimsel süreç becerileri olarak iki ayrı konu

başlığı olarak belirtmişse de aslında bu iki tip beceri birbirinin devamı ve tamamlayıcısı niteliğindedir (akt; Kefi, 2014; Taşkın Can & Şahin Pekmez, 2008).

Çepni vd., (1997) bilimsel süreç becerilerini 3 ana başlık altında toplamıştır. Bu sınıflandırma ve açıklamaları aşağıdaki tabloda verilmektedir;

**Tablo 1:** Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

<b>TEMEL SÜREÇLER</b>	Gözlem Yapma	<i>Duyu organları kullanılarak istenilen ortamı gözlemlemektir.</i>
	Ölçme	<i>Birim sistemleri türünden maddelerin veya nesnelerin özelliklerini sayısal şekilde ifade etmektir.</i>
	Sınıflama	<i>Olayları, fikirleri ve nesneleri ortak özelliklerine uygun olarak gruplandırılmasıdır.</i>
	Verileri Kaydetme	<i>İnceleme ve gözlem neticelerinin gruplandırılarak kaydetmektir</i>
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	<i>Olayların ve nesnelerin şekli, zamanı, uzaklığı, hızı vb. gibi niteliklerinin algılanıp tespit etmektir</i>
<b>NEDENSEL SÜREÇLER</b>	Önceden Kestirme	<i>Deneye başlamadan önce incelenecek konu ile ilgili bir sonuca varılmasıdır.</i>
	Değişkenleri Belirleme	<i>İncelenen durum ve olayı etkileyen faktörleri belirlenmesidir.</i>
	Verileri Yorumlama	<i>Toplanarak tablolatmış veya gruplanmış veriler ile ilgili görüş belirtmedir.</i>
	Sonuç Çıkarma	<i>Bir durum veya olay hakkında bir neticeye varılmasıdır.</i>
	Hipotez Kurma	<i>Ön gözlem ve denemelere bakılarak incelenen durum veya olay ile ilgili geçici olacak genelleme yapılmıştır.</i>
<b>DENEYSSEL SÜREÇLER</b>	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	<i>Verileri kullanarak sağlanan fikirlerde matematiksel tasarımlara ve ifadelere varılmasıdır.</i>
	Deney Yapma	<i>Bağımsız değişken nicelikleri kontrol ederek, bağımlı değişken nicelikler üstünde etkilerini inceleme yolu ile hipotezlerin yoklanmasıdır.</i>
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	<i>Bir durum veya olay üzerine tesir eden unsurların birini değiştirerek ve diğerlerini sabit tutup sonuçlar üzerine nasıl etkide bulunduğunu saptamaktır</i>
	Karar Verme	<i>Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir hükme veya yargıya varmaktır</i>

Bilimsel süreç becerileri, ortaokul ve ilkököl kademesinde kullanılabilen temel becerilerden biridir ve fen dersinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerle öğretmenler; hayatı anlamlandırabilme, çevredeki durumlarla ilgili gözlemler yapıp bilimsel gerçekliklerle bağdaştırabilme, yapılan gözlemleri sınıflandırabilme ve bu gözlemlerin analizini gerçekleştirebilme, durumlarla ilgili tahminlerde bulunup tahminlerini gözlemleyebilme becerilerini öğrencilerine kazandırmak istemektedirler (Baştürk, 2016). Temel Süreç becerileri bilimsel süreç becerilerinin ilk basamağını oluşturmaktadır ve okul öncesi öğrencilerinden itibaren uygulanmaktadır. Öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyi ilerledikçe, kullanabilecekleri bilimsel süreç becerileri de derinleşmekte ve daha üst metabilşsel olan nedensel ve deneysel süreçleri kullanma sıklıkları artmaktadır (Aydoğdu & Karakuş, 2015).

Çepni ve arkadaşlarının (1997) üç ana başlık altında topladıkları bilimsel süreç becerilerinin on dört alt boyutu çalışmanın devamında daha ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

### ***Temel süreçler***

#### ***Gözlem***

Ortaokul ve ilkokul kademesinde bilginin keşfedilmesi, tanımlanması, geri getirilmesi ve kullanılması için gerekli olan ilk temel becerinin gözlem olması nedeniyle ve doğayı anlamlandırabilme amacıyla bu becerinin kazanılması büyük önem taşımaktadır (Baştürk, 2016; Can, 2020).

Gözlem, öğrenmenin ve bilimsel araştırma sürecinin en temel unsurudur. Çevredeki faktörlerle ilgili birincil olarak bilgi elde etmek için olaylarla ortamlarla ya da nesnelere ilgili uygun duyuları veya duyu organlarımızın hassasiyetini arttıran araçları (mikroskop, pH ölçer, teleskop vb.) kullanarak bilgi elde etme sürecidir (Ahi Türk, 2019; Demir, 2007; Kaya & Bozdemir, 2011; Mutlu, 2012).

Gözlem iki farklı şekilde yapılabilir. Nitel gözlem, duyu organlarıyla algılanan ve ölçme aletlerine gerek duyulmadan yapılan ve sözel ifadelerle belirtilen gözlem biçimidir; nicel gözlem ise, ölçüm araçlarından faydalanılarak sonucunda sayısal veya sembolik ifadelerle belirtilen gözlemlerdir (Turan, 2015). Suyun kabarcıklar çıkartarak ve fokurdama sesiyle kaynamasının gözlemlenmesi nitel gözlem için örnek olarak verilebilecekken; suyun kaç derecede kaynadığının termometre yardımıyla belirlenmesi nicel gözleme örnektir (Özbir, 2008).

Gözlem, merakı harekete geçirerek bilimsel sorgulamaya, araştırma yapmaya, nesnelere ayırt edip kavramsal öğrenmeyi geliştirmeye yardımcı olur bu sebeple bilimde çok önemli bir yeri vardır (Aslan, vd., 2016; Turan, 2015). Gözlem, öğrencilerde, benzerliklerin ve farklılıkların görülerek yapılan sınıflama becerisinin ve değişkenleri belirleme ve değiştirme becerisinin de gelişmesine katkı sağlayarak araştırma dürtüsünün de harekete geçmesine neden olur (Temiz, 2001). Gözlem becerisinin gelişebilmesi için mümkün olan her olayda öğrencilerin gözlem yapması sağlanmalıdır (Turan, 2015).

#### ***Ölçme***

Ölçme, özellik veya durum ile ilgili gözlemler sonucu elde edilen verilerin birim sistemleri cinsinden sayısallaştırılarak nicel verilere aktarılmasıdır. Ölçme işlemi bilinmeyen bir büyüklüğün aynı türden fakat bilinen bir büyüklük yardımıyla kıyaslanarak sayısal verilerle

ifade edilmesidir (Ahi Türk, 2019). Ölçme bilimsel yollarla ve standart ölçme aletleriyle yapılabileceği gibi bilimsel olmayan geleneksel yollarla (adım, karış, vb.) da yapılabilir (Turan, 2015; Ünal, 2012). Öğrencilerin ölçme araçlarını kullanma yeteneklerinin geliştirilebilmesi için farklı etkinliklerde sık sık ölçüm yapmaları sağlanabilir (Öz, 2008).

Ölçme yeteneği gelişmiş bir öğrenci, bir cismin herhangi bir özelliğini ölçmeye yarayacak uygun aracı belirleyebilir, bilimsel ölçme araçlarını kullanmayı bilir ve birimleri birbirine çevirebilir (Aydoğdu, 2006).

### *Sınıflama*

Gözlem becerisi yeteneğiyle doğrudan ilişkili olan sınıflama, verileri, nesnelere, olguları veya kavramları belirlenen özelliklere göre gruplayarak organize etme olarak tanımlanan bir tümevarım yani genellemedir (Kahveci, 2020; Turan, 2015). Martin'e (2009) göre, sınıflama yeteneği gelişmiş bir öğrenci; nesnelere özelliklerini iyi bilip benzerliklerine ve farklılıklarına göre, birden fazla özelliğine göre sınıflandırabilir, alt gruplar oluşturabilir veya kendi sınıflandırma ölçütünü oluşturabilir (akt; Mutlu, 2012).

Sınıflama zihinde önceden tanımlanmış özellikler ve tanımlamalar şemasına göre kurulur (Can, 2020). Sınıflama becerisi öğrencinin eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında bir bağlantı kurmasına yardımcı olur ve etkili bir sınıflama için gözlem yapabilme kabiliyetinin de gelişmiş olması beklenir (Kaya & Bozdemir, 2011; Temiz, 2001; Turan, 2015). Öğrencilere sınıflamayla ilgili farklı etkinlikler yaptırılarak nesnenin farklı özelliklerine göre farklı sınıflamalar yapabilecekleri öğretilir (Öz, 2008).

### *Verileri Kaydetme*

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini uygularken elde ettikleri nitel ve nicel verileri anlaşılabilir şekilde farklı düzenleyici formlarda kaydetmesi gereklidir (Kahveci, 2020; Kaya & Bozdemir, 2011). Verilerin kaydedilmesi unutulmayı önleyerek sonraki kullanımlar için kolaylık sağlamış olur, model oluşturma için temel hazırlar ve sonuca ulaşmada yol göstericidir (Temiz, 2001; Turan, 2015).

Verileri kaydetme becerisine sahip bir öğrenci yaptığı gözlemler ve ölçümler sonucu gerekli olabilecek verileri yazılı, görsel veya farklı formlarda belirtebilme becerisine sahip olmalıdır (Bergen Coşun, 2012).

### *Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma*

Sayı ilişkileri kurma becerisi fiziksel, kimyasal ve matematiksel formüllerin temel ölçülerle ilişkisinin kurulması ve hesaplanabilmesidir. Ayrıca bu beceri nesnelere sıralama, yapılan ölçümleri kaydetme ve sınıflama için de kullanılır. Sayı ve uzay ilişkileri kullanma becerisi sayesinde öğrenciler, mekânsal düzenleme becerisine ve yön bulma becerisine de sahip olabilir (Can, 2020). Yapılan gözlemler ölçümler ve deneyler sonucu elde edilen veriler arasındaki ilişkiler (daha yavaş, daha küçük, daha derin gibi) sayılar aracılığıyla kurulur (Turan, 2015). Bu beceri, problemlere ve sorulara cevap bulabilmek için gereklidir ve bilgiler daha net ifadelerle ortaya koyulabilir (Temiz, 2001; Turan, 2015).

Uzay ilişkileri kurma ise, diğer süreç becerilerinin anlaşılmasını kolaylaştırır ve uzamsal nesnelere üç boyutlu olarak algılamayı ve anlatabilme becerisini içerir (Temiz, 2001; Turan, 2015). Bu beceriye sahip olan öğrenci nesnelere üç boyutlu olarak farklı açılardan algılayıp zihninde farklı modeller oluşturabilir, hafızasında görsel öğeleri saklayıp şekil ve resimler yoluyla düşünebilir (Kaya, 2016).

### *Nedensel süreçler*

#### *Önceden kestirme*

Bilimsel çalışmaların genellikle sebep-sonuç ilişkisi içerisinde ilerlemesi nedeniyle gelecekte yaşanılacak olan olaylar şu anki yaşanan olayların sonucu olarak düşünülebilir (Can, 2020). Önceden kestirme, kanıtlar, tecrübeler ve elde edilmiş veriler yardımıyla gelecekte var olabilecek durumlar hakkında tahminlerde bulunmaktır (Temiz, 2001). Öğrencinin tahminde bulunması sonuca ulaşmada yardımcı bir etkidir (Özbir, 2008).

Derslerde öğrencilere sürekli olarak söz hakkı verilerek öğrencinin deneyin seyrine ilişkin tahminde bulunması yüreklendirilmelidir. Öğrencilerin yanlış tahminlerde bulunması durumunda anlayışlı olunmalıdır ve eğer öğrenci sıklıkla yanlış tahminde bulunuyorsa konuyla ilgili tekrar yapmaya teşvik edilmelidir (Erdal, 2020).

#### *Değişkenleri belirleme*

Değişkenleri belirleme becerisi yapılacak olan deneydeki, deneyin seyrini değiştirebilecek olan tüm faktörlerin ifade edilmesidir (Kaya & Bozdemir, 2011; Ahi Türk, 2019). Öğrenciler değişkenleri belirleme becerisini deney yapılmadan önce tartışmalar yaparak ve tahminler yürüterek geliştirebilir (Turan, 2015).

Daha deney yapılmadan önce deney düzenekleri arasında farklı özelliklere sahip olan değişkene bağımsız değişken; yapılan bu değişiklik sonucunda deney düzeneğinde meydana gelen farklılığın olduğu değişkene bağımlı değişken; diğer tüm sabit tutulan -iki deney düzeneğinde aynı özelliklere sahip olan- değişkenlere kontrol değişkeni denir (Erdal, 2020).

### *Verileri yorumlama*

Verileri yorumlama becerisi, ulaşılmış ve kaydedilmiş verileri düzenleyerek, veriler arasındaki ilişkileri görme ve analiz etmektir (Temiz, 2001). Bu sayede olaylar ve olgular arasındaki ilişki de açığa çıkarılmış olur.

Veriler mantıklı düşünmeyle yorumlandığında, eğer iyi bir şekilde yorumlanırsa, bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuçlar arasında bir çelişki bulunmaz (Turan, 2015).

### *Sonuç çıkarma*

Sonuç çıkarma becerisi, deneyin sonuçlarını gözlemleyip yorumlayarak bir yargıya veya genellemeye ulaşmaktır ve verilere dayalı olması gerekmektedir (Temiz, 2001, Özbir, 2008). Ulaşılan bu yargılar ve genellemeler önceki bilgileri desteklemede, eksiklikleri veya yanlışlıkları gidermekte kullanılabilir (Turan, 2015).

Sonuç çıkarma becerisi, araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin bir mantık çerçevesi içerisinde bütünlük ifade etmesidir ve bilimsel süreç becerilerinin ilk basamağı olan gözlem ne kadar doğru yapılmışsa ulaşılan sonuçlar da o kadar doğru olur (Kaya, 2016). Sonuç çıkarma becerisinin gelişebilmesi için öğrencinin yordama yapmasına izin verilmelidir (Erdal, 2020).

### *DeneySEL süreçler*

#### *Hipotez kurma*

Hipotez kurma aşaması ön gözlemlere dayalı olarak durumlar ve olaylar hakkında doğruluğu bir deney esnasında test edilebilecek olan bir varsayım cümlesi kurma işlemidir (Kaya ve Bozdemir, 2011; Ahi Türk, 2019). Herhangi iki değişkenin birbirlerini etkilemesiyle ilgili yapılan önsezilerdir (Can, 2020). Temiz 2001 yılında yaptığı çalışmada hipotez kurma sürecini “gözlemleri veya ilişkileri açıklamaya teşebbüs etme veya bir prensip veya kavram yönünde tahmin yapmaya çalışmadır” şeklinde açıklamıştır. Turan (2015) ise hipotezin “problemin incelenme yönteminin geliştirilmesi için bir başlangıç noktası” olduğunu belirtmiştir ve kurulan hipotez doğru olmak zorunda değildir.

### *Verileri kullanma ve model oluşturma*

Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi yapılan gözlemler veya deneyler sonucunda elde edilen verileri tablo, grafik, görsel veya üç boyutlu Şekillerde farklı duyu organları tarafından algılanabilecek düzeyde belirtilmesidir (Turan, 2015). Verilerin bu Şekilde belirtilmesi yorum yapmayı kolaylaştırır (Özbir, 2008).

Model, doğal hayatta rahat bir Şekilde gözlemleyemediğimiz nesnelerin somutlaştırılmasıdır. Bu durum kavramların ve bilgilerin anlaşılabilirliğini ve açıklığını arttırmak amacı ile kullanılmaktadır (Bakaç, 2020).

### *Deney yapma*

Deney yapma becerisi bahsedilen tüm becerileri bir araya toplayan bir beceridir ve merakla başlar (Turan, 2015). Olguları daha iyi kavrayabilmek amacıyla doğal Őartları laboratuvar ortamına getirerek, belirlenen değişkenlerin olaylara etkilerini gözlemleyebilmek amacıyla teker teker test edilme, elde edilen verileri kaydederek bir model ortaya koyma ve verileri raporlama sürecidir (Temiz, 2001; Ahi Türk, 2019).

Kılıç (2003) bu basamakta gözlem yapılışı istenilen olay ve olgularla ilgili bir tasarlama yapılarak deneyin nasıl yapılacağına karar verildiğini, uygulandığını, veriler toplanılıp düzenlendiğini ve yorumlanarak başlangıçta kurulmuş olan hipotezin gözden geçirildiğini belirtmiştir (akt; Özbir, 2008).

### *Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme*

Gözlemler sonucu deneyin seyrini değiştirebilecek değişkenlerin ve ayrıca deneydeki birçok değişkenin tanımlanarak, bir etkenin değiştirilmesi ve diğer tüm etkenlerin sabit tutulması sonucu deneyde meydana gelen değişimleri incelemektir (Temiz, 2001; Turan, 2015).

Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisinin geliştirilebilmesi için en az iki düzeneği ve birden fazla değişkeni bulunan bir platformun kurulması veya çizimle gösterilmesi gereklidir (Erdal, 2020).

### *Karar verme*

Karar verme becerisi yukarıda sözü edilen tüm süreç becerilerini kullanarak bir sonuca ulaşmayı içerir (Turan, 2015).

Karar verme süreci; bir problemin var olduğunun anlaşılmasını, toplanılan araştırma verilerine göre problemin tanımlanmasını, problemin çözümine ilişkin fikirlerin beyan

edilmesini, seçeneklerin değerlendirilerek sorunun çözümüne en yardımcı olacak fikrin belirlenmesini ve takibini içerir. Karar verme, bir problem durumunun çözümüne ilişkin alternatifler arasından başarılı olma ihtimali en yüksek olanı seçme süreci olarak tanımlanabilir (Kaya, 2016).

### **2.1.3. Eğitim bilişim ağı**

MEB 2010-2014 Stratejik Eğitim Planı kapsamında Fatih Projesi gibi birçok projeye beraber teknolojinin eğitim ve öğretimde ön plana yerleşerek değişim yaratmasını sağlamıştır (Demir vd., 2018; Timur vd., 2017). Fatih Projesi ile beraber geleneksel öğrenme yöntemlerinin yanısıra, bilgi iletişim teknolojileri de okullarımıza girerek bilgiye ulaşma yöntemlerimiz daha yenilikçi bir hal almıştır (Alabay & Taşdelen. 2017). Fatih projesi, okullardaki teknolojiyi arttırmak ve iyileştirmek gayesiyle bilişim teknolojileri araçlarını derslerle entegre ederek daha fazla duyu organına hitap etmek ve bu sayede eğitim ve öğretimde fırsat eşitliği sağlamayı amaçlamaktadır (MEB, 2022a). Bu proje sayesinde çağın gerektirdiği bilgi ve beceriler elektronik ortamlarda da öğrencilere aktarılabilir (Yılmaz, 2013).

Millî Eğitim Bakanlığı Fatih projesi kapsamında öğrencilere ve öğretmenlere destek olması amacıyla bir öğretim materyali olarak Eğitim Bilişim Ağı (EBA) oluşturmuştur (Tüysüz & Çümen, 2016). 10 milyon üzerinde kullanıcısı bulunan EBA okul öncesinden başlayarak 12.sınıf düzeyine kadar her sınıf düzeyi için müfredatla uyumlu ders içeriklerini bünyesinde barındırmaktadır ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme ortamı sunar (MEB, 2022b). Birçok eğitim hizmetini içeriğinde barındıran EBA sayesinde öğrenciler, paylaşılan ödevlere, ders not ve videolarına, kazanım testlerine, etkinlik ve oyunlara, yardımcı dokümanlara kolaylıkla ulaşabilmektedirler ve öğrenciler tarafından kullanımı oldukça yoğundur (Aktay & Keskin, 2016; Çiftçi & Aydın, 2020).

EBA temelde öğretmeni yerine öğrenci merkezli bir eğitim anlayışıyla kurulmuş olup, ezbercilikten uzak ve yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir eğitim platformudur (Geçer & Zengin, 2021). Ayrıca Timur ve diğerlerine göre (2017), öğrencinin bulunduğu yer fark etmeksizin bilgiye ihtiyaç duyduğu her yerde bilgi teknolojilerini aktif bir şekilde kullanarak teknoloji eğitim entegrasyonunun sağlanması EBA'nın diğer amaçlarındandır.

Aralık 2019 tarihinde ortaya çıkan ve Dünya'yı etkisi altına alan Covid-19 virüsü sebebiyle Türkiye'deki eğitim uzaktan olarak yapılmaya devam edilmiştir (Aydın, 2020; Recepoğlu, 2022). MEB bu duruma hızlı bir çözüm üretme ve eğitim ihtiyaçlarını

karşılatabilme amacıyla daha da geliştirerek EBA platformunu devreye sokmuştur (Candan & Usta, 2022; Karbeyaz & Kurt, 2020). EBA içeriğinin zenginliğiyle, çeşitli hastalık, kişisel sebepler veya doğal afetler nedeniyle okul ile ilişkisi kesilen öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla geliştirilmiştir (Tüysüz & Çümen, 2011). Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin en çok 2. Olarak kullandığı dijital platform EBA olarak açıklanmıştır (ÖRAV, 2020). Ayrıca 2020 yılında 14 milyara yakın ziyaret edilen EBA dünyada eğitim kategorisinde en sık ziyaret edilen birinci web site unvanını almıştır ve bu sayının giderek daha da artacağı düşünülmektedir (Arkan & Kaya, 2018; MEB, 2020; Tonbuloğlu, 2021). Bu zorlu uzaktan eğitim sürecinde EBA kullanımının da artması sebebiyle EBA'daki eksiklikler belirlenmesi, içeriğin zenginleştirilmesi oldukça önemli bir hale gelmiştir (Başaran vd., 2020; Uluçınar, Sağır & Dal, 2021).

## 2.2. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında, fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelendiği makale, bildiri ve tez çalışmaları düzenlenerek sunulmuştur.

### 2.2.1. Makaleler ve bildiriler

**Dökme (2005)**, “Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında 6. sınıfların ders kitaplarındaki etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin 12 aşamasının da bulunduğunu fakat farklı oranlarda yer aldığını belirtmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmalar sonucunda temel süreç becerilerinden sınıflandırma, ölçme, sayıları kullanabilme aşamalarının kitaplarda az oranda bulunması sebebiyle etkinliklerde daha çok yer alması gerektiğini belirtilmiştir. Kitapta yer alan bilimsel süreç becerilerinin görsel unsurlarla ve zengin bir içerikle daha donanımlı hale getirilmesi gerektiğini ve bilimsel süreç becerilerini ifade eden kelimelerin daha vurgulu bir şekilde belirtilmesi gerektiğini önermiştir. Ayrıca ders kitaplarının ve öğretmen kılavuz kitaplarının öğrenci çalışma kitaplarıyla ve bilgisayar destekli materyallerle bütünleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

**Kaya ve Bozdemir (2011)**, “Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Listesi İle Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Analizi: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Örneği” isimli çalışmalarında amaçlarını “2005 yılında yürürlüğe giren Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarını, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Listesi”ni kullanarak incelemek” olarak belirtmişlerdir. Bu kontrol listesinde bilimsel süreç becerilerinin 12 aşama ve alt basamaklı olarak verildiği belirtilmiştir. Kaya ve Bozdemir

çalışmalarını listede belirtilen bu 12 aşamaya dikkat ederek gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaları sonucu 2005 yılında yürürlüğe giren Fen ve Teknoloji ders kitapların bu 12 aşamalı bilimsel süreç becerisini farklı oranlarda içerdiğine ulaşmışlardır. Fakat kitaptaki etkinliklerde gözlem yapabilme, sınıflama, çıkarım yapabilme, deney yapma, ölçme, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerileri daha yoğun olarak bulunurken; iletişim, tahmin yapma, model tasarlama, operasyonel tanımlama ve hipotez geliştirme becerileri bakımından zayıf olduğu gözlemlenmiştir.

**Yıldız Feyzioğlu ve Tatar (2012)**, “Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Yapısal Özelliklerine Göre İncelenmesi” adlı çalışmasında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf ders kitaplarındaki 338 etkinliğin bilimsel süreç becerileri bakımından içerik özelliklerini ve yapısal özelliklerini incelemiştir. İncelemeler sonucunda her öğrenme alanı için önerilen bilimsel süreç becerilerinin bazı kitaplarda yer almadığını belirtmişlerdir. Bütün kitaplarda hipotez kurma basamağına yer verilmediği veya en düşük oranda yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin her aşamasının oranının kitaptan kitaba değişiklik gösterdiğini ve dağılımın dengeli olmadığını belirtmişlerdir. Kitaplarda etkinliklerin metinlerden önce olması sebebiyle öğrencilerin keşfetme güdüsünü harekete geçirdiğini fakat öğrencilerin grupla beraber işbirlikli olarak çalışmalarını açısından kısıtlı etkinliklere sahip olduğunu görmüşlerdir. Kitaplarda açık uçlu etkinlikler yerine kapalı uçlu etkinliklerin kullanıldığı da tespit edilmiştir. Sınıf düzeyi ilerledikçe kitaptaki açık uçlu deneylerin oranının gittikçe azaldığı ve bu durumun öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini sınıf düzeyi arttıkça, beklentinin tam tersine, daha az kullanmalarına sebep olduğu belirtilmiştir.

**Aslan Efe vd., (2015)**, “5., 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Biyoloji Ünitelerinde Bulunan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması” isimli çalışmalarında farklı sınıf düzeylerindeki Fen ders kitaplarındaki etkinlikleri inceleyerek bilimsel süreç becerilerini içerme durumları açısından karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde bilimsel süreç becerileri aşamalarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği fakat etkinliklerde yeteri düzeyde bulunmadığı belirtilmiştir. 5. sınıf biyoloji etkinliklerinde temel becerilerden, orta düzey becerilerden ve ileri düzey becerilerden oldukça az beceriye sahip olduğu ve geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. 6. sınıf biyoloji etkinliklerinde temel becerilerden yeterli düzeyde olduğu fakat orta ve ileri düzey becerilerden yetersiz düzeyde olduğu belirtilmiştir. 7. sınıf biyoloji

etkinliklerinde temel becerilerin yetersiz düzeyde, orta düzey becerilerin düşük oranda, ileri düzey becerilerin ise çok az olduğunu görmüşlerdir. 8. sınıf biyoloji etkinlikleri incelendiğinde ise temel, nedensel ve deneysel süreç becerileri açısından eşit bir dağılım göstermediği ve bu becerilerin çok az oranda bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Torun vd., (2017)**, “Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi” isimli bildirimlerinde 5-8. sınıf ders kitaplarındaki 164 etkinliği bilimsel süreç becerileri açısından incelemiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda temel süreç becerilerinden yorum yapma becerisi tüm sınıf düzeylerinde en fazla oranda görülürken, sınıflama becerisinin en az düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden ise deney yapma becerisi tüm sınıf düzeylerinde en fazla oranda görülürken, işe vuruk tanımlama becerisinin en az düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca gözlem yapma becerisinin yoğunluğu bakımından sınıf düzeyi arttıkça azalma olduğunu görmüşlerdir. Genel olarak yorumlama yapıldığında ise 5. ve 6. sınıf seviyelerinde temel süreç becerilerinin yüksek oranda bulunduğu fakat 7. ve 8. sınıf seviyelerinde düşük oranda bulunduğu ifade etmişlerdir. Sınıf düzeylerindeki artışla beraber temel becerilerden bütünleştirilmiş becerilere doğru yüzde oranlarında artış olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

### 2.2.2. Tezler

**Özbir (2008)**, “İlköğretim 4. 5. 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi” adlı çalışmada temel ve birleştirilmiş becerilerin ders kitabına, çalışma kitabına, programa ve sınıf düzeyine göre farklı oranlarda bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Dördüncü sınıf düzeyinde temel becerilerin en çok çalışma kitabında yer aldığını ve bu becerilerin programda da kitaba göre daha fazla yer aldığını belirtmiştir. Birleştirilmiş beceriler ise programda en fazla oranda yer alırken, ders kitabında ve çalışma kitabında yeteri kadar yansıtılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Beşinci sınıf düzeyinde temel becerilerin en çok çalışma kitabında yer aldığını ve en az düzeyde ise ders kitabında yer aldığını belirtmiştir. Birleştirilmiş becerilerin ise programda daha fazla yer aldığı ve hem ders kitabında hem de çalışma kitabında yeteri düzeyde yer verilmediği sonucuna ulaşmıştır. Altıncı sınıf düzeyinde temel becerilerin programda hedeflenenenden daha fazla ders kitabında ve çalışma kitabında yer aldığını belirtmiştir. Birleştirilmiş becerilerin ise programda daha fazla yer aldığını ve hem ders kitabında hem de çalışma kitabında yeteri düzeyde yer verilmediği sonucuna ulaşmıştır. Yedinci sınıf düzeyinde temel becerilerin programda hedeflenenenden daha

fazla ders kitabında ve çalışma kitabında yer aldığını belirtmiştir. Birleştirilmiş becerilerin ise programda daha fazla yer aldığını ve hem ders kitabında hem de çalışma kitabında yeterli düzeyde yer verilmediği sonucuna ulaşmıştır. 4. sınıf, 5. sınıf, 6. sınıf ve 7. sınıf ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerinin dağılımının daha çok temel süreç becerileri üzerine yoğunlaştığı çıkarımında bulunmuştur.

**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” adlı çalışmasında etkinliklerde bilimsel süreç becerilerin 14 alt boyutunun hepsine vurgu yapılmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bilimsel süreç becerilerinden gözlem yapma becerisine en fazla, değişkenleri belirleme becerisine ise en az oranda vurgu yapıldığını belirtmiştir. Ayrıca programla ders kitabı karşılaştırıldığında bilimsel süreç becerileri açısından tamamen uyuşmadığı sonucuna ulaşmıştır.

**Kaya (2016)**, “İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Yapılandırıcılık Ve Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesi Açısından İncelenmesi” adlı çalışmasında bilimsel süreç becerilerinin bazı etkinliklerde sıkça yer verildiği bazılarında ise yer verilmediği sonucuna ulaşmıştır. Kitapta en çok verileri yorumlama ve gözlem yapma becerisine vurgu yapıldığı belirtilmiştir. Ayrıca kitapta temel süreç becerilerini geliştirici etkinliklere 43 defa, nedensel süreç becerilerini geliştirici etkinliklere 37 defa, deneysel süreç becerilerini geliştirici etkinliklere ise 4 defa yer verildiği görülmüştür. Bilimsel süreç becerisinin bazı ünitelerde az kullanıldığı bazı ünitelerde ise fazlaca yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Ahi Türk (2019)**, “2005-2013 Ve 2018 Yılları Fen Dersi Öğretim Programlarına Dayalı Ders Kitaplarının “Canlılar Ve Hayat” Öğrenme Alanındaki Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması” adlı çalışmasında 2015-2016 öğretim yılında kullanılan fen ve teknoloji kitabındaki ve 2016-2017 öğretim yılında kullanılan fen bilimleri kitabındaki “Canlılar ve Hayat” ünitesinde yer alan bilimsel süreç becerileri derecelerini belirlemek ve karşılaştırmak amacı ile hazırlamıştır. Araştırma sonucunda 2005 ve 2013 öğretim programında birleştirilmiş becerilerin temel becerilere göre daha fazla yer aldığı, 2018 öğretim programında ise temel becerilerin ve birleştirilmiş becerilerin eşit oranda bulunduğunu belirtmiştir. 2005 ve 2013 yıllarında kullanılan öğretim programlarında bilişsel süreç becerilerinin bazı alt alanlarının bulunmadığı (ölçme, iletişim kurma) fakat 2018 yılı öğretim programında bu alt alanlarının hepsinin bulunduğu çıkarımında bulunmuştur. 2005 ve 2013 yıllarında kullanılan

öğretim programlarında sınıflama, model oluşturma basamaklarının; 2018 yılında kullanılan öğretim programında ise tahmin, sonuç çıkarma ve işe vuruk tanım yapma basamaklarının en az yer alan bilimsel süreç becerileri basamakları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Alın Uran (2019)**, “Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıflandırılması” adlı çalışmasında 5. 6. 7. ve 8. ders kitapları kullanılmış ve etkinlikler bilimsel süreç becerileri, mühendislik becerileri ve yaşam becerileri açısından incelenmiştir. İncelemeler sonucunda beşinci sınıf kitaplarında bilimsel süreç becerilerden gözlem yapmanın çok fazla etkinlikte sıklıkla geçtiği görülmüştür. Fakat girişimcilik becerisinin ve yenilikçi düşünme becerisinin çok az bir yere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mühendislik becerileri ya da yaşam becerilerinin yanı sıra bilimsel süreç becerilerinin en fazla kullanılan alana özgü beceriler kategorisi olduğu belirtilmiştir. Altıncı sınıf ders kitaplarında beşinci sınıflarda olduğu gibi bilimsel süreç becerilerden gözlem yapmanın çok fazla etkinlikte sıklıkla geçtiği görülmüştür. Fakat girişimcilik becerisinin ve karar verme becerisinin çok az bir yere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yedinci sınıf ders kitaplarındaki etkinliklerde en çok kullanılan beceri gözlem becerisi, deney yapma becerisi ve iletişim becerisi olmuştur. Sınıflama ve girişimcilik becerileri ise en az test edilme sıklığına sahip becerilerdir. Mühendislik becerileri ya da yaşam becerilerinin yanı sıra bilimsel süreç becerilerinin en fazla kullanılan alana özgü beceriler kategorisi olduğu belirtilmiştir. Sekizinci sınıf ders kitaplarındaki etkinliklerde en çok kullanılan beceriler gözlem, iletişim, deney yapma ve analitik düşünme becerileridir. Sınıflama, hipotez kurma ve girişimcilik becerileri ise en az test edilme sıklığına sahip becerilerdir. Genel olarak bütün ünitelerdeki alana özgü beceriler incelendiğinde her üniteye tüm becerilerin yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Can (2020)**, “İlkokul Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ders Kitabı Ve Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerileri Bakımından Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında 4. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim planıyla beraber bu programa göre hazırlanmış ders kitabının bilimsel süreç becerilerini hangi oranda içerdiğini tespit etmiştir. Bu çalışmada ilköğretim 4. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabının bilimsel süreç becerileri açısından en çok gözlem yapma, yorumlama ve sonuç çıkarma, karşılaştırma ve sonuç çıkarma; en az ise tahmin yürütme, verileri işleme ve model oluşturma, değişkenleri belirleme, ölçme becerilerini kazandırmaya yönelik olarak hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Program ve ders kitabının bilimsel süreç becerilerini temsil etme düzeyinin düşük olduğu ayrıca temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini kazandırmada yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Kahveci (2020)**, “Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri, FeTeMM (STEM) Yaklaşımı Ve Okunabilirlik Yönlerinden Analizi” adlı çalışmasında 5, 6, 7, ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında bulunan etkinliklerde FeTeMM yaklaşımı, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, bilimsel süreç becerileri yönlerinden ne düzeyde temsil edildiğini değerlendirmeyi ve ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma sonucunda kitapların bilimsel süreç becerileri basamaklarını eşit oranda içermediğini, bazı becerilerin daha az geliştirilirken bazı becerilerin nispeten daha çok geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin, karşılaştırma, verileri toplama ve kaydetme, verileri yorumlama, tahmin etme, iletişim kurma, gözlem yapma becerileri daha çok bulunurken sayı ve uzay ilişkilerini kurma, değişkenleri belirleme, sınıflama, hipotez kurma ve karar verme becerilerinin daha az bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İlgili araştırmalar incelendiğinde literatürde bu konuyla ilgili farklı konu alanlarında ve farklı sınıf seviyelerinde çalışmaların yapılmış olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalar sonucunda ünitelerde bilimsel süreç becerileri basamaklarının tamamını içermediği, bazı becerilerin daha çok yer alırken bazı becerilerin daha az yer aldığı bulgusuna ulaşılmıştır (Ahi Türk, 2019; Alın Uran, 2019; Aslan Efe vd., 2015; Can, 2020; Kahveci, 2020; Kaya, 2016; Kaya & Bozdemir, 2011; Özbir, 2008; Torun vd., 2017; Turan, 2015; Yıldız Feyzioğlu & Tatar, 2012). İncelenen araştırmaların çoğunda ortak olarak ulaşılan bulgulardan biri de gözlem yapma becerisi en çok geliştirilen beceri olurken; hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerisi en az geliştirilen becerilerdendir (Alın Uran, 2019; Can, 2020; Kahveci, 2020; Kaya, 2016; Kaya & Bozdemir, 2011; Turan, 2015; Yıldız Feyzioğlu & Tatar, 2012).

## BÖLÜM 3

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları ve veri toplanmasına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nitel esaslı bir araştırmadır. Nitel araştırma yöntemi bir nesneyi ya da olguyu herhangi bir müdahalede bulunmadan doğal ortamda incelemek için kullanılan sistematik bir araştırma yöntemidir (Wirayuda vd., 2022). Doküman analizi yöntem olarak belirlenmiştir. Doküman incelemesi olgular ve olaylar karşısında mevcut belgeler toplanması, belirlenen sistemlere göre incelenmesi, materyallerin analiz edilmesi işlemine denilmektedir (Bakır, 2018). Doküman analizi yöntemi, araştırma probleminin çözümünde etkili olacağı düşünüldüğünde, araştırmanın amacına yardımcı olabileceği kabul edildiğinde araştırmacı tarafından kullanılabilir (Sak vd., 2021).

Baltacı'ya göre (2017), nitel araştırma tarihsel olarak farklı şekillerde isimlendirilmiştir. Örneğin bir problem durumuna yönelik araştırmacının kendi görüşleri yer aldığı için “yorumlayıcı araştırma”, doğal olgularla ilgilenmesi sebebiyle “doğal araştırma” ve bir durumu kendi sosyal ortamında derinlemesine gözlemlemesi sebebiyle “alan araştırması” gibi farklı isimler verilmiştir (Baltacı, 2019).

#### 3.2. Araştırmanın Dokümanları

Araştırmanın dokümanlarını MEB tarafından onaylanmış iki farklı 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı ve EBA'da bulunan 6. sınıf fen bilimleri etkinlikleri ve oyunları oluşturmaktadır. Bahsi geçen kitap ve eğitsel platformdaki etkinlikler ve oyunlar bilimsel süreç becerilerine göre doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir.

#### 3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma ile ilgili veriler, iş takviminde belirtildiği üzere 2021 yılının Mayıs ayından Ekim ayına kadar olan süreçte, belirlenen kitaplardaki ve eğitsel platformdaki etkinlikler ve oyunlar üzerinden araştırmacı tarafından toplanmıştır. İlgili dokümanlara MEB'in dijital platformu olan EBA üzerinden ulaşılmıştır. Fen bilimleri 1.ders kitabında (K1) 29, fen bilimleri 2.ders kitabında (K2) 46, EBA'da ise 21 tane etkinlik ve oyun olduğu görülmüştür. Her bir

etkinlik ve oyunda bilimsel süreç becerilerinin 14 alt basamağından hangilerini geliştirdiğine yönelik incelemeler yapılmıştır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada ortaokul 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları ve EBA'daki etkinliklerin ve oyunların “Bilimsel Süreç Becerileri” açısından incelenmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda yazılı belgelerden yararlanarak etkinlikler ve oyunlar betimsel olarak analiz edilmiştir. Bailey’e göre (1994), doküman analizi yapılırken dört aşamalı analiz süreci yapılmalıdır (akt: Sak vd., 2021). Bunlar;

- 1. Analize konu olan veriden örneklem seçme:** Araştırmada Millî Eğitim Bakanlığı'nın 6. sınıf seviyelerinde sınıflarda faydalanılan ders kitapları ve EBA kaynakları kullanılmıştır. EBA'da bulunan 8 ders kitabından sadece 2si araştırma dokümanı olarak kullanılmıştır. Bunun sebebi çalışmanın 6. sınıf seviyesine uygun kaynakları konu edinmesidir. 6. sınıf ders kitaplarından 3 tane bulunurken sadece 2'sinin seçilmesinin sebebi ise diğer seçilmeyen kaynağın literatürde BSB bakımından incelenmiş olmasıdır (Alın Uran, 2019).
- 2. Kategorilerin geliştirilmesi:** Bu basamakta araştırmacı alandaki kuramlardan hareketle araştırma sürecine girmeden önce kategoriler veya temalar yoluyla araştırmaya başlamalıdır (Sak vd., 2021). Bu çalışmada alandaki kuramlardan bilimsel süreç becerilerinin 14 alt birimi temel kategori olarak seçilmiştir.
- 3. Analiz biriminin saptanması:** Analiz birimi çalışılacak olan “şey”i ifade etmektedir (Yurdusev, 2008). Analiz birimi olarak tema ya da içeriğin kullanılabilirdiği görülmektedir (Sak vd., 2021). Bu çalışmada analiz birimi ilgili dokümanlardaki etkinlikler ve oyunlardır.
- 4. Sayısallaştırma:** Bu işlem incelenen kategorinin dokümanlardaki var olma durumu ve yüzdeler dağılımının çıkarılması durumudur (Sak vd., 2021). Bu çalışmada ilgili dokümanlarda, bilimsel süreç beceri basamaklarının bulunup bulunmaması belirlenmiş ve ünite bazlı olarak bu basamakların bulunma yoğunluğu yüzde olarak belirtilmiştir. Sayısallaştırma işleminde yüzde;

$$\frac{\text{Ünitede bilimsel süreç beceri basamağını barındıran etkinlik sayısı}}{\text{Ünitedeki toplam etkinlik sayısı}} \times 100 \text{ şeklinde}$$

hesaplanmıştır.

İlgili dokümanlardaki tüm etkinlikler ve oyunlar bilimsel süreç becerilerinin 14 alt boyutu bakımından titizlikle incelenmiştir. Analizler yapılırken ders kitaplarında ve EBA’da yer alan etkinlik ve oyunların yönergeleri ve içerikleri dikkate alınmıştır. Analiz esnasında Aslan vd. (2016) tarafından yazılmış, bilimsel süreç becerileri basamaklarının ayrıntılı olan incelendiği, anlatıldığı ve örneklerle detaylıca açıklandığı “Bilimsel Süreç Becerileri” kitabı rehber olarak kullanılmıştır. Öğrencilere fen eğitimcileri tarafından bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı ve var olan becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bu kitap, eğitim fakültelerinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır (PEGEM, 2016).

Labuschagne’e göre (2003), doküman analizi yönteminde içerik analizi yoluyla verileri sınıflandırarak açıklanmalıdır (akt: Kırıl, 2020). Dokümanlar yoluyla elde edilen veriler içerik analiziyle dört aşamada analiz edilebilir, bunlar: verilerin kodlanması; kod, kategori ve temaların bulunması; kod, kategori ve temaların düzenlenmesi; bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak sıralanabilir (akt: Baltacı, 2019).

- 1. Verilerin Kodlanması:** Araştırmacı bu aşamada elde ettiği veriler ve araştırma sonucunda ulaştığı kavramlar doğrultusunda araştırma amacını ve problemini de göz önünde bulundurarak verileri el ile kodlamaya başlamıştır. Kendisine oluşturduğu bir kodlama defterinde benzer, birbiriyle ilişkili olan kodları aynı bölüme yazmıştır. Bu kodlama işlemi tek seferde yapılmamış olup araştırma ve analiz esnasında sürekli olarak düzenlenmiştir.
- 2. Kod, Kategori ve Temaların Bulunması:** Tematik kodlama denilen daha soyut bir kodlama ile (Baltacı, 2019) ilk olarak keşfedilen kodlardan hareketle daha genel düzeyde kategoriler ve temalar belirlenmiştir.
- 3. Kod, Kategori ve Temaların Düzenlenmesi:** Araştırmacı, ayrıntılı ve detaylı yapılan kodlama ve tematik kodlamalar sonucunda topladığı verileri anlamlı ve sistematik bir şekilde düzenleyerek bir yapı oluşturmuştur. Bu yapı tablolaştırılarak verilmiştir (Tablo 3.1).
- 4. Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması:** En son aşamada yapılan düzenlemeler sayesinde öncü bulgulara erişmek, elde edilen bulguları tanımlamak ve yorumlamak daha da kolaylaştırılmıştır. Bulgular arası neden sonuç ilişkileri oluşturularak verilere anlam kazandırılmıştır.

**Tablo 3.1** Tema, Kategori ve Kodlar

TEMA	KATEGORİ	KOD		
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	Temel Süreçler	1 ya da daha fazla duyu kullanma		
		Benzerlik – farklılık bulma		
		Gözlem	Nesne ve olguların özelliklerini belirleme	
		Ölçme	Öge tanımlama	
		Ölçme	Renk, şekil, doku, sayı, miktar belirtme	
		Ölçme	Sonucun sayı sembolle ifade edilmesi	
	Nedensel Süreçler	Sınıflama	Kıyaslama (daha büyük, daha küçük, en ince ...vb)	
			Sayma	
			Bazı araçlar kullanma (Standart veya standart olmayan)	
			Düzenleme	
			Gruplama	
			Organize etme	
		Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	Kategori etme	
			Benzerlik farklılık belirtme	
			Listeleme - tablolaştırma	
			Verileri Kaydetme	Nitel – nicel verileri farklı formda kaydetme
			Önceden Kestirme	Fiziksel, kimyasal, matematiksel formüller
				Formüllerle olgular arasında ilişki kurma
Yön bulma				
3 boyutlu algılama – anlatabilme				
Zihinde oluşturulan modeller				
Resimler yoluyla düşünme				
Nedensel Süreçler	Verileri Yorumlama	Mekânsal düzenleme		
		Fikir oluşturma		
		Bulgular arası bağlantı kurma		
		Değişkenleri Belirleme	Araştırmanın gidişatını etkileyebilecek etmenleri belirleme	
		Değişkenler arasındaki ilişkiyi fark etme		
		Verileri organize etme		
Deneysel Süreçler	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Geçerli bir sonuç bulma		
		Analiz etme		
		Tablo – grafik – çizelge oluşturma		
		Bulgu – hipotez karşılaştırması		
		Gözlemlerin açıklanması - yorumlanması		
		Sonuç Çıkarma	Gözlemleri kullanarak mantıksal yorumlarda bulunma	
	Deneysel Süreçler	Deney Yapma	Değerlendirme	
			Hipotez Kurma	Araştırma sorusu için üretilen potansiyel çözüm
			Etkiyi önerme	
			Test edilebilme	
			Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Tablo – grafik – görsel oluşturma
			Üç boyutlu materyal ortaya koyma	
Deneysel Süreçler	Deney Yapma	Soyut olanı somutlaştırma		
		Hipotezi test etme		
		Tasarlanan kontrollü aktivite		
		Gözlemci müdahalesi		
		Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Belirlenen 1 değişkenin kasıtlı değiştirilmesi	
		1'i hariç diğer değişkenlerin sabit tutulması		
Deneysel Süreçler	Karar Verme	Değişen durumun incelenerek kontrol edilmesi		
		Problem durumu için en iyi çözüm yolunu üretmek		
		Sonuca ulaşmak		
		Yaratıcılık		

Dokümanların analizinde aşağıdaki alt birimler dikkate alınmıştır:

**Temel Süreçler:**

- ✓ Gözlem
- ✓ Ölçme
- ✓ Sınıflama
- ✓ Verileri Kaydetme
- ✓ Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

**Nedensel Süreçler:**

- ✓ Önceden Kestirme
- ✓ Değişkenleri Belirleme
- ✓ Verileri Yorumlama
- ✓ Sonuç Çıkarma

**DeneySEL Süreçler:**

- ✓ Hipotez Kurma
- ✓ Verileri Kullanma ve Model Oluşturma
- ✓ Deney Yapma
- ✓ Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme
- ✓ Karar Verme

Ders kitapları ve EBA’da yer alan etkinlikler ve oyunlar dikkatli bir şekilde incelenmiştir. Ders kitaplarındaki üniteler, etkinlik sayısı ve etkinliklerin basamak sayısını gösteren tablolar aşağıda verilmiştir. (Tablo 3.1)

**Tablo 3.2** Ders Kitapları ve EBA’daki Etkinlik ve Eğitsel Oyunların Sayısı ve Bu Etkinliklerin Sahip Olduğu Bilimsel Süreç Becerileri Sayısı

<b>6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-1</b>			
Ünite Numarası	Üniteler	Etkinlik Sayısı	Etkinlikte Bulunan Beceri Sayısı
1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	3	1.E: (5), 2.E: (8), 3.E: (7).
2	Vücudumuzdaki Sistemler	5	1.E: (4), 2.E: (3), 3.E: (4), 4.E: (7), 5.E: (4).
3	Kuvvet ve Hareket	2	1.E (7), 2.E (8).
4	Madde ve Isı	7	1.E (9), 2.E (5), 3.E (8), 4.E: (6), 5.E: (6), 6.E: (10), 7.E: (6).
5	Ses ve Özellikleri	6	1.E: (7), 2.E: (6), 3.E: (6), 4.E: (9), 5.E: (5), 6.E: (5).
6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	2	1.E: (4), 2.E: (5).
7	Elektriğin İletimi	4	1.E: (6), 2.E: (6), 3.E: (6), 4.E: (6),
	TOPLAM:	29	
<b>6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-2</b>			

**Tablo 3.2 (devamı)** Ders Kitapları ve EBA'daki Etkinlik ve Eğitsel Oyunların Sayısı ve Bu Etkinliklerin Sahip Olduğu Bilimsel Süreç Becerileri Sayısı

Ünite Numarası	Üniteler	Etkinlik Sayısı	Etkinlik Bulunan Beceri Sayısı
1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	6	1.E: (4), 2.E: (5), 3.E: (5), 4.E:(6), 5.E: (6), 6.E: (5).
2	Vücudumuzdaki Sistemler	6	1.E: (3), 2.E: (6), 3.E: (6), 4.E: (6), 5.E: (4), 6.E: (7).
3	Kuvvet ve Hareket	7	1.E: (6), 2.E: (7), 3.E: (7), 4.E: (8), 5.E: (6), 6.E: (8), 7.E: (7).
4	Madde ve Isı	12	1.E: (6), 2.E: (5), 3.E: (5), 4.E: (6), 5.E: (4), 6.E: (6), 7.E: (6), 8.E: (6), 9.E: (6), 10.E: (5), 11.E: (6), 12.E: (7), 12.E: (5).
5	Ses ve Özellikleri	6	1.E: (4), 2.E: (4), 3.E: (4), 4.E: (5), 5.E: (3), 6.E: (5).
6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	2	1.E: (4), 2.E: (5).
7	Elektriğin İletimi	3	1.E: (6), 2.E: (7), 3.E: (5).
<b>TOPLAM:</b>		42	
<b>Eğitim Bilişim Ağı'nda (EBA)</b>			
Ünite Numarası	Üniteler	Etkinlik Sayısı	Etkinlik Bulunan Beceri Sayısı
1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	3	1.E: (4), 2.E: (7), 3.E: (7)
2	Vücudumuzdaki Sistemler	5	1.E: (3), 2.E: (4), 3.E: (2), 4.E: (6), 5.E: (2).
3	Kuvvet ve Hareket	4	1.E: (4), 2.E: (6), 3.E: (6), 4.E: (5).
4	Madde ve Isı	8	1.E: (6), 2.E: (7), 3.E: (7), 4.E: (7), 5.E: (7), 6.E: (4), 7.E: (9), 8.E: (9).
5	Ses ve Özellikleri	0	-
6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	0	-
7	Elektriğin İletimi	1	1.E: (8)
<b>TOPLAM:</b>		21	
<b>Kısaltmalar:</b>	<i>E: Etkinlik</i>		

### 3.5. Güvenirlilik

Nitel çalışmalarda sonuçların güvenirliliği en önemli kriterlerden biridir. Guba ve Lincoln'e göre (1998), bulguların doğruluğunu kontrol etmek amacıyla araştırmalarda güvenirlilik, inanırlık, teyit edilebilirlik ve aktarılabillirlik gibi durumlardan bir veya daha fazlasının belirtilmesi önerilmiştir (akt; Okan, 2021).

Doküman analizi yönteminde en önemli noktalardan biri araştırmacının incelediği dokümanların orijinal olup olmamasıdır (Sak vd., 2021). Bu araştırmada incelenen dokümanlar Millî Eğitim Bakanlığının güvenilir dijital platformu olan EBA ve EBA'daki ders kitapları olması nedeniyle orijinaldir ve bu durum da güvenirliliği olumlu olarak etkilemektedir. Ayrıca elde edilen dokümanlar doğrudan açıkça belirtilmemiş ve K1 (Kitap 1), K2 (Kitap 2) olarak kodlanmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirliği arttırmak amacıyla uzmanlarla beraber değerlendirilmesi önerilmektedir (zdeniz, 2021). Araştırmada geçerliliği ve güvenirliği arttırmak amacıyla dokümanlar araştırmacı tarafından objektif bir Şekilde gözlenmiş ve bulgular tarafsız bir Şekilde elde edilerek uzman yardımıyla değerlendirilmiştir. Verilerin toplanmasından, analiz kısmına ve sonuçların yazımına kadar araştırma sürecinin her aşamasında çalışma, danışmanla paylaşılmış, eleştirel olarak kontrol edilmiş ve dönütler dikkatle incelenerek eksikler, hatalar düzeltilmiştir. Verilerin analizi aşamasında Aslan vd. (2016) tarafından yazılmış, bilimsel süreç becerileri basamaklarının ayrıntılı olan incelendiği, anlatıldığı ve örneklerle detaylıca açıklandığı ‘‘Bilimsel Süreç Becerileri’’ kitabı rehber olarak kullanılmıştır. Ayrıca araştırmanın güvenirliğini arttırmak amacıyla veriler başka bir uzmanla paylaşılarak Miles ve Huberman’ın önerdiği formül kullanılmıştır. Güvenirlik formülü sonucunun en az %80 olması istenilen bir durumdur ve bu sayede görüş birliği sağlanabileceği belirtilmiştir (Baltacı, 2017). Araştırma güvenirliği %97 olarak çıkmıştır bu da araştırmanın güvenilir olduğunun göstergesidir.

Dış güvenirlik, araştırmanın benzer ortamlarda tekrarlandığında benzer bulgulara ulaşılması, bulguların kavramsal çerçeveyle uyumlu olması ve çalışma sonuçlarının literatürdeki çalışmalarla uyumlu olması olarak; i güvenirlik ise farklı araştırmacıların aynı verileri kullanarak benzer sonuçlara ulaşması olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca yöntem bölümünde veri toplama araçları, süreci ve veri analizinin ayrıntılı olarak belirtilmesi de güvenirliği arttıran etmenlerdendir (Baltacı, 2019; zdeniz, 2021). Araştırmanın güvenirliğini arttırmak amacıyla veriler birkaç kez farklı zamanlarda tekrar incelenmiştir ve görülen eksiklikler giderilmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların diğer çalışmalarla benzerlikleri bulunmakta olup bu durum güvenirliği arttırmaktadır. Bu benzerlikler tartışma, sonuç ve öneriler bölümünde detaylıca verilmiştir. Veri analiz yöntemlerinin ayrıntılı bir Şekilde bahsedilmesi de çalışmadaki güvenirliği arttıran diğer faktörlerdendir.

Elde edilen veriler ile sonuçlar arasındaki ilişkilerin açıkça belirtilmesi güvenirliği olumlu etkilemektedir (Okan, 2021). Çalışmanın birçok bölümünde veriler tablolarda belirtilerek özetlenmiştir. Bu durumun güvenirliğe olumlu katkıları olacağı düşünülmektedir.

## BÖLÜM 4

### 4. BULGULAR

Bu bölümde 6. Sınıf fen bilimleri ders kitapları ve EBA'daki etkinliklerin ve eğitsel oyunların bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi sonucunda bu etkinliklerin becerileri hangi oranda içerdiği, araştırmaya ait tespit edilen diğer bulgular ve bu bulgulara yönelik değerlendirmeler yer almaktadır. Etkinlerde yer alan bilimsel süreç becerileri betimsel olarak ifade edilmiştir. Bu doğrultuda her etkinlik öncelikle kendi içinde sonrasında da genel olarak ünite bazlı incelenmiştir. En sonda farklı ders kitaplarında yer alan etkinlikler EBA'daki etkinliklerle kıyaslanmıştır.

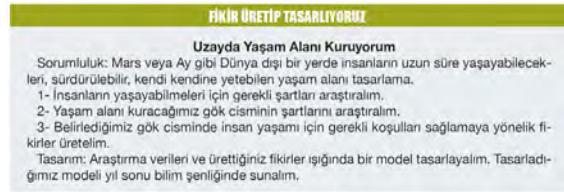
#### 4.1. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-1 Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

##### 4.1.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar”

Bu bölüm 6. sınıf 1. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



**Şekil 4.1** Güneş Sistemi Yapalım. MEB, (2019). *ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.



**Şekil 4.2** Uzayda Yaşam Alanı Kuruyorum. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.1'deki “Güneş Sistemi Yapalım” adlı etkinlikte, öğrencilerden birden fazla duyu organını kullanarak gezegenlerin boyut olarak farklılıklarına dikkat etmesini istediği için “Gözlem”; boyut olarak farklı ölçüler kullanarak kıyaslaması gerektiği için “Ölçme”; gözlemlerini açıklayarak bir sonuca ulaştığı için “Sonuç Çıkarma”; üç boyutlu algılama ve

anlatabilme yeteneğini kullandığı için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve model oluşturduğu için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerini geliştirmektedirler.

Şekil 4.2’de yer alan Uzayda Yaşam Alanı Kuruyorum etkinliğinde öğrenciler yaşam alanı kurarken nesne ve olguların özelliklerini belirleyeceği için “Gözlem”; tasarımı uygularken ölçüm araçları kullanacağı için “Ölçme”; mekânsal düzenleme, üç boyutlu algılama ve anlatabilme yeteneğini kullanacağı için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma”; gözlem ve çıkarımlarına göre bir sonuca ulaşacağı için “Sonuç Çıkarma”; ulaşacağı nitel verileri farklı formlarda kaydedeceği için “Verileri Kaydetme”; verileri analiz edip organize edeceği için “Verileri Yorumlama”; var olan problem durumuna en iyi çözüm yolunu bulmaya çalışacağı için “Karar Verme” ve sonuçta bir ürün olarak model oluşturacağı için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerini geliştirmektedirler.



Şekil 4.3 Güneş ve Ay Tutulması Modeli Yapalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.3’deki Güneş ve Ay Tutulması Modeli Yapalım etkinliğinde öğrenciler, iki doğa durumunu benzerlik ve farklılıklarını belirleyeceği için “Gözlem”; bilimsel bilgileri kategorileştireceği için “Sınıflama”; gözlemlerini açıklayıp bir sonuca ulaşacağı için “Sonuç Çıkarma”; üç boyutlu algılama yeteneğini kullanacağı için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve elde ettiği bilgiler sonucunda ürün olarak model oluşturacağı için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerini geliştirmektedirler.

Altıncı Sınıf Güneş Sistemi ve Tutulmalar adlı 1. Ünite içinde yer alan üç etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1** Birinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	3	100	66,7
	Ölçme	2	66,7	
	Sınıflama	1	33,3	
	Verileri Kaydetme	1	33,3	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	3	100	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	-	0	33,3
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	1	33,3	
	Sonuç Çıkarma	3	100	
Deneysel Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	26,7
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	100	
	Deney Yapma	-	0	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	1	33,3	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>3</b>	<b>100</b>	<b>42</b>

Birinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.1’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “sonuç çıkarma” ve “verileri kullanma ve model oluşturma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Birinci ünite etkinliklerinde “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “hipotez kurma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %66,7 oranında, nedensel süreç becerileri %33,3 oranında, deneysel süreç becerileri ise %26,7 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %42’dir.

#### 4.1.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler”

Bu bölüm 6. sınıf 2. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



Şekil 4.4 Eklemlerin Önemi Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.



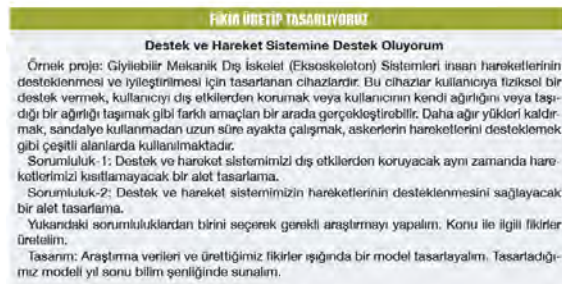
Şekil 4.5 Nabız Hareketini Hep Birlikte Gözlemleyelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.4'teki Eklemlerin Önemi Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler, birden fazla duyu organını kullanacağı için "Gözlem"; standart olmayan araçlarla ölçüm yapacağı için "Ölçme"; bilimsel bilgiyi iki ayrı model üzerinden benzerlik ve farklılığını listeleyeceği için "Sınıflama"; gözlemlerini kullanarak mantıksal yorumlarda bulunacağı için "Sonuç Çıkarma" ve gözlemleri sonucunda ürün olarak model ortaya koyacakları için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedirler.

Şekil 4.5'deki Nabız Hareketini Hep Birlikte Gözlemleyelim etkinliğinde öğrenciler, duyu organlarını kullanarak bir durumu inceleyecekleri için "Gözlem"; nitel verileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme" ve yaptıkları çalışmalar sonucu mantıksal yorumlar yapacakları için "Sonuç Çıkarma" bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedirler.



Şekil 4.6 Akciğer Modeli Yapararak Soluk Alıp



Verme İşlemini Model Üzerinde Gösterelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**Şekil 4.7** Destek ve Hareket Sistemine Destek Oluyorum. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.6'daki "Akciğer Modeli Yapararak Soluk Alıp Verme İşlemini Model Üzerinde Gösterelim" etkinliğinde öğrenciler, duyu organlarını kullanarak bir olguyu inceleyecekleri için "Gözlem"; gözlemlerinin sonuçlarını farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; gözlemlerinden yola çıkarak bir sonuca ulaşacakları için "Sonuç Çıkarma" ve etkinlikleri uygulama aşamasında bilgiyi somutlaştırmak amacıyla üç boyutlu bir model hazırlayacakları için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedirler.

Şekil 4.7'de verilen "Destek ve Hareket Sistemine Destek Oluyorum" etkinliğinde öğrenciler var olan bir durumu duyu organlarıyla inceleyecekleri için "Gözlem"; model oluştururken insan vücuduna uyum sağlayabilmesi için ölçme araçları kullanmaları gerektiğinden "Ölçme"; ulaştıkları verileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; gözlemleri sonucunda mantıksal yorumlamalar yapmaları gerektiği için "Sonuç Çıkarma"; bir ürün tasarlayıp bunu somutlaştırmaları gerektiği için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ve var olan problem durumuna karşı elde ettikleri bilgilerden, gözlemlerinden ve modellerinden amaçlarına en uygun olanı seçecekleri için "Karar Verme" bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedirler.



**Şekil 4.8** Boşaltım Sistemimizdeki Organ ve Yapıları Tanıyalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.8'deki Boşaltım Sistemimizdeki Organ ve Yapıları Tanıyalım etkinliğinde öğrenciler, boşaltım sistemi organlarının fiziksel özelliklerine göre tanımlayacakları için "Gözlem"; makasla yaklaşık 2cm'lik delik açarken ölçüm araçlarını kullanacakları için "Ölçme"; yaptıkları gözlemler sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "Sonuç

Çıkarma” ve etkinlikte 3 boyutlu model oluşturacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” bilimsel süreç becerilerini içermektedir.

Altıncı Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler adlı 2. Ünite içinde yer alan beş etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2** İkinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	5	100	48
	Ölçme	3	60	
	Sınıflama	1	20	
	Verileri Kaydetme	3	60	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	-	0	25
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	5	100	
<b>DeneySEL Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	20
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	4	80	
	Deney Yapma	-	0	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	1	20	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>5</b>	<b>100</b>	<b>31</b>

İkinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.2’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. İkinci ünite etkinliklerinde “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %48 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %20 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %31’dir.

#### 4.1.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket”

Bu bölüm 6. sınıf 3. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



**Şekil 4.9** Bileşke (Net) Kuvvetleri Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.



**Şekil 4.10** Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetleri Belirleyelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.9’da yer alan Bileşke (Net) Kuvvetleri Bulalım etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerinin duyu organlarını kullanarak bir olguyu inceledikleri için “Gözlem”; standart ölçüm araçlarıyla ölçüm yapacakları için “Ölçme”; ulaştıkları verileri farklı formlarda kaydetmeleri gerektiği için “Verileri Kaydetme”; ulaştıkları bulguları değerlendirerek analiz edecekleri için “Verileri Yorumlama”; yapılan etkinlik sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; bir durumu test etmek amacıyla kontrollü bir düzenek tasarladıkları için “Deney Yapma” ve araştırmanın gidişatını değiştirebilecek etkenleri kullandıkları için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol etme” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

Şekil 4.10’da yer alan Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetleri Belirleyelim etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerinin duyu organlarını kullanarak iki durum arasındaki benzerlik farklılıkları inceledikleri için “Gözlem”; standart ölçü aletlerini kullanarak ölçüm yaptıkları için “Ölçme”; bilimsel bilgileri kategorileştirip organize ettikleri için “Sınıflama”; elde ettikleri bulguları değerlendirdikleri için “Verileri Yorumlama”; yapılan etkinlik sonucu bir çıkarıma ulaştıkları için “Sonuç Çıkarma”; bir durumu test etmek amacıyla kontrollü bir düzenek tasarladıkları için “Deney Yapma”; deneyi etkileyebilecek etmenler üzerinde farklılıklar meydana getirip sonucu inceledikleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”; yer-yön, doğu batı, aynı-farklı yönlerle ilgili denemeler yapacakları için “sayı ve uzay ilişkileri kurma” ve ulaştıkları sonuçları farklı formlarda kaydettikleri için “Verileri Kaydetme” alt boyutları geliştirmektedirler.

Altıncı Sınıf Kuvvet ve Hareket adlı 3. Ünite içinde yer alan iki etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.3** Üçüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	2	100	70
	Ölçme	2	100	
	Sınıflama	1	50	
	Verileri Kaydetme	1	50	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	1	50	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	-	0	50
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	2	100	
	Sonuç Çıkarma	2	100	
<b>DeneySEL Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	40
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	-	0	
	Deney Yapma	2	100	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	100	
	Karar Verme	-	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>2</b>	<b>100</b>	<b>53</b>

Üçüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.3’te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “ölçme”, “verileri yorumlama”, “sonuç çıkarma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” en çok geliştirilen becerilerdendir. Üçüncü ünite etkinliklerinde “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “hipotez kurma”, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %70 oranında, nedensel süreç becerileri %50 oranında, deneysel süreç becerileri ise %40 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %53’tür.

#### 4.1.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı”

Bu bölüm 6. sınıf 4. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**TANECİKLER ARASINDAKİ BOŞLUĞUN EN FAZLA OLDUĞU FİZİKSEL HALİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Şırınga (3 adet)
- 2- Su
- 3- Şırıngaların içine sigılabilecek büyüklükte taş parçaları



**HAYDI YAPALIM**

1. Şırıngalara numara verelim.
2. Birinci şırıngaya taş parçalarını koyalım.
3. İkinci şırınganın içine su çekelim.
4. Üçüncü şırınganın içine hava çekelim.
5. Hazırladığımız şırıngaları masanın üzerine yan yana sıralayalım. Daha sonra şırıngaların ağız kısımlarını parmağımız ile kapatarak şırınganın pistonunu ittiğimizi düşünelim. Her şırıngada oluşabilecek sıkıştırma durumunu tahmin ederek tablodaki ilgili bölüme "+" işareti koyalım.
6. Sırasıyla her bir şırıngayı sıkıştırmaya çalışıp gözlemlerimiz doğrultusunda aşağıdaki tablonun ilgili bölümüne "+" işareti koyalım.

Şırıngalar	Tahminlerimiz		Gözlemlerimiz	
	Sıkıştır	Sıkışmaz	Sıkıştı	Sıkışmadı
İçinde taş parçaları olan şırınga				
İçinde su olan şırınga				
İçinde hava olan şırınga				

**SONUÇTA VARALIM**

- Tahminlerimiz ile gözlemlerimiz uyumlu mu?

.....

- Sıkışılabilirlik özelliği, maddelerin fiziksel hali ile ilgili midir? Açıklayınız.

.....

**Şekil 4.11** Tanecikler Arasındaki Boşluğun En Fazla Olduğu Fiziksel Hali Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**MADDENİN HALLERİNE GÖRE TANECİKLERİ YERLEŞTİRELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Delgeç
- 2- El işi kâğıdı
- 3- Yapıştırıcı



**HAYDI YAPALIM**

1. Delgecin haznesine yeterli miktarda pul birikene kadar el işi kâğıdında delikler açalım.
2. Elde ettiğimiz bu daire şeklindeki pulları aşağıda verilen tablodaki katı, sıvı ve gaz bölümlerinde yer alan şekillerin içine yapıştıralım.
3. Yapıştırma işlemi sırasında pulların şeklin dışına taşmamasına ve üst üste gelmemesine dikkat edelim. Ayrıca maddenin hâl özelliklerini de göz önünde bulunduralım.

KATI	SIVI	GAZ
		

**SONUÇTA VARALIM**

- Daire şeklindeki kâğıt pulları neyi temsil etmektedir?

- Çalışmanın sonunda her şeklin içine yapıştırılan pul sayısı eşit oldu mu? Sebebinin açıklayalım.

- Katı bölümüne yapıştırdığımız pullar arasında boşluklar var mı?

**Şekil 4.12** Maddenin Hallerine Göre Tanecikleri Yerleştirilim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.11’de yer alan Tanecikler Arasındaki Boşluğun En Fazla Olduğu Fiziksel Hali Bulalım etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerin üç farklı durumu duyu organlarını kullanarak inceledikleri için “Gözlem”; maddeleri sıkıştırılabilirlik durumlarına göre benzerlik ve farklılıklarını belirledikleri için “Sınıflama”; verileri tablolaştırarak için “Verileri Kaydetme”; deney öncesinde bir fikir oluşturdukları için “Önceden Kestirme”; bulguları hipotezle karşılaştırdıkları için “Verileri Yorumlama”; deney sonucunda mantıksal yorumlamalarda buldukları için “Sonuç Çıkarma”; var olan hipotezi test etmek amacıyla müdahalelerde bulunarak kontrollü bir durum tasarladıkları için “Deney Yapma” ve deneyde farklı durumlar meydana getirebilecek etmenleri belirleyip bunları değiştirerek sonuçları inceledikleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

Şekil 4.12’de yer alan Maddenin Hallerine Göre Tanecikleri Yerleştirilim etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerin duyu organlarını kullanarak incelemeler yaptıkları için “Gözlem”; maddeleri hallerine göre farklı özellikler bakımından karşılaştırdıkları için “Sınıflama”; ulaştıkları bulguları farklı formlarda kaydettikleri için “Verileri Kaydetme”; soyut

bir durumu somutlaştırdıkları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve “Sonuç Çıkarma” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

**TANECİKLER ARASINDAKİ BOŞLUĞUN HAL DEĞİŞİMİ İLE DEĞİŞTİĞİNİ KEŞFEDELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Paket margarin (250 g)
- 2- Arpa şehriye (bir çay kaşığı kadar)
- 3- İspirto ocağı
- 4- Üçayak
- 5- Beherglas
- 6- Kaşık
- 7- Bıçak

**YAPILMIŞI**

1. Bir paket margarinin dörtte birini beherglas içine koyalım.
2. Beherglas içindeki margarinin üzerine çay kaşığının elacağı kadar arpa şehriye brakalım.
3. İçinde margarin bulunan beherglası üçayağın üzerine yerleştirelim.
4. İspirto ocağını üçayağa yönlendirerek beherglası ısıtmaya başlayalım.
5. Margarin tamamen sıvı hale geçince ısıtma işlemi sona erdirelim.

**SONUÇA VARALIM**

- Margarinin şeklindeki bir değişim oldu mu? Açıklayınız.

- Arpa şehriye tanelerinin konumları nasıl değişti?

- Arpa şehriye tanelerinin konumlarındaki değişiklik ile margarinin katıdan sıvıya geçmesi arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

- Katı margarin ile sıvı margarin arasındaki fiziksel farklılıklar nelerdir?

**Şekil 4.13** Tanecikler Arasındaki Boşluğun Hal Değişimi İle Değiştiğini Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**MADDELERİN YOĞUNLUKLARINI BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Taş parçası
- 2- Metal parçası
- 3- Su
- 4- Silgi
- 5- Ayçiçeği yağı
- 6- Pekmez
- 7- Dereceli silindir (4 adet)
- 8- Terazı

**HAYDİ YAPALIM**

1. Taş parçasının, metal parçasının ve silginin kütlelerini terazi yardımıyla; hacimlerini ise su ve dereceli silindir yardımıyla ölçüp aşağıdaki tabloya not edelim.
2. Dört adet dereceli silindir alalım. Üzerlerine sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 yazarak dereceli silindirleri numaralandıralım. Terazı yardımıyla dereceli silindirlerin daralarını bulalım.
3. 1 numaralı dereceli silindire 50 cm<sup>3</sup> hacminde su koyalım. Suyun kütlelerini ölçelim. Kütle ve hacim değerlerini tablonun ilgili kısmına yazalım.
4. 2 numaralı dereceli silindire 100 cm<sup>3</sup> hacminde su koyalım. Suyun kütlelerini ölçelim. Kütle ve hacim değerlerini tablonun ilgili kısmına yazalım.
5. 3 numaralı dereceli silindire 50 cm<sup>3</sup> hacminde ayçiçeği yağı koyalım. Yağın kütlelerini ölçelim. Kütle ve hacim değerlerini tablonun ilgili kısmına yazalım.
6. 4 numaralı dereceli silindire 50 cm<sup>3</sup> hacminde pekmez koyalım. Pekmezin kütlelerini ölçelim. Kütle ve hacim değerlerini tablonun ilgili kısmına yazalım.
7. Kütle ve hacim verilerini kullanarak maddelerin yoğunluklarını hesaplayıp aşağıdaki tablonun ilgili alanına yazalım.

	Kütle	Hacim	Yoğunluk
Taş Parçası			
Metal Parçası			
Silgi			
1 Numaralı Dereceli Silindirdeki Sıvı			
2 Numaralı Dereceli Silindirdeki Sıvı			
3 Numaralı Dereceli Silindirdeki Sıvı			
4 Numaralı Dereceli Silindirdeki Sıvı			

**SONUÇA VARALIM**

- Numaralandırılmış dereceli silindirlerden yoğunluğu eşit olan var mı? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

- Tabloda verilen maddelerden çoğunun yoğunluğunun birbirinden farklı olmasının sebebi ne olabilir?

**Şekil 4.14** Maddelerin Yoğunluklarını Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.13'te yer alan Tanecikler Arasındaki Boşluğun Hal Değişimi İle Değiştiğini Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerinin duyu organlarını kullanarak inceleme yaptıkları için “Gözlem”; maddeleri katı, sıvı olarak ayırıp farklılıklarını ve benzerliklerini kategorileştirdikleri için “Sınıflama”; ulaştıkları sonuçları farklı formlarda kaydettikleri için “Verileri Kaydetme”; soyut bir durumu modelleyerek somutlaştırdıkları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma”; verileri analiz ederek değerlendirdikleri için “Verileri Yorumlama”; yapılan etkinlik sonrasında bir bilgiye ulaşacakları için “Sonuç Çıkarma”; deneyi etkileyebilecek durumları belirleyip bu etmenlerde değişiklikler meydana getirip sonuçlarını inceleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve kontrollü müdahalelerde buldukları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

Şekil 4.14'te yer alan Maddelerin Yoğunluklarını Bulalım etkinliğinde öğrenciler, bilimsel süreç becerilerin farklı duyu organlarını kullanarak inceleme yapacakları için “Gözlem”; dereceli silindir, tartı gibi standart ölçme araçlarını kullanacakları için “Ölçme”; elde ettikleri bulguları tablolaştırabilecekleri için “Verileri Kaydetme”; temel olgulara

matematiksel formüllerle ulaştıkları için “Sayı ve Uzay İlişkileri kurma”; müdahalelerde bulunarak kontrollü düzenekler tasarlayacakları için “Deney Yapma” ve etkinlik sonucu bir bilgiye ulaşacakları için “Sonuç Çıkarma” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

**DENEYLER ÖĞRENELİM**

**BİRBİRİNE İÇİNDE ÇÖZÜNMEYEN SIVILARIN YOĞUNLUK-KONUM İLİŞKİSİNİ KEŞFEDELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Nar ekşisi
- 2- Ayçiçeği yağı
- 3- Bal
- 4- Dereceli silindir (4 adet)
- 5- Terazi



**HAYDİ YAPALIM**

**1. Aşama**

1. Boş olan özdeş dereceli silindirlere birinin kütlelerini terazi yardımıyla bulalım.
2. Dereceli silindirlere alalım ve üzerlerini numaralandıralım.
3. Bir numaralı dereceli silindire bal koyalım. İki numaralı dereceli silindire nar ekşisi, üç numaralı dereceli silindire de ayçiçeği yağı koyalım. Sıvıların hacimlerinin eşit olmasına dikkat edelim.
4. Dereceli silindir içindeki sıvıların kütlelerini terazi yardımıyla bulalım.  
(Sıvı kütlesi = Sıvı dolu dereceli silindirin kütlesi - Boş dereceli silindirin kütlesi)
5. Bulduğumuz kütle ve hacim değerlerini aşağıdaki tablonun ilgili kısmına kaydedelim ve sıvıların yoğunluklarını bulalım.

	Kütle	Hacim	Yoğunluk
1 numaralı dereceli silindir			
2 numaralı dereceli silindir			
3 numaralı dereceli silindir			

**2. Aşama**

1. Boş olan dört numaralı dereceli silindirin içine sırasıyla bir, iki ve üç numaralı dereceli silindirden sıvıların boşaltalım. Sıvıların dereceli silindir içindeki konumlarını gözlemleyelim.

**SONUÇ VARALIM**

- Birinci aşamada hesapladığınız sıvı yoğunluklarını en yoğunundan en az yoğununa doğru sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

- Dört numaralı dereceli silindir içindeki sıvıların konumları ile hesapladığımız sonucu bulduğunuz yoğunluk sıralaması arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

**Şekil 4.15** Birbirine İçinde Çözünmeyen Sıvıların Yoğunluk-Konum İlişkisini Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**DENEYLER ÖĞRENELİM**

**YALITIMI YAPARAK KEŞFEDELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Kavanoz (3 adet)
- 2- Sıcak su
- 3- Termometre (3 adet)
- 4- Streç film
- 5- Pamuk
- 6- Alüminyum folyo
- 7- Karton



**HAYDİ YAPALIM**

1. İlk kavanozun dışını önce pamukla kaplayıp üzerine streç film ile saralım. Sonra alüminyum folyoyla üzerine kaplayarak en üstüne yine streç film saralım.
2. İkinci kavanozun dışını kartonla bir kat kaplayıp üzerine streç film saralım.
3. Üçüncü kavanoza herhangi bir işlem yapmayalım.
4. Üç kavanozun içine de aynı sıcaklıkta sıcak su koyalım. Ağzıklarını kapatarak 15 dakika bekleyelim.
5. On beş dakika sonunda kavanozlardaki sıvıların sıcaklık değerlerini büyükten küçüğe tahmin edelim. Bu tahminlere nasıl ulaştığımızı arkadaşlarımızla tartışalım.

**SONUÇ VARALIM**

- On beş dakika sonra kavanozları aynı anda açarak termometreler ile sıvı sıcaklıklarını ölçünüz ve ölçtüğünüz sıcaklık değerlerini sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

- Tahminleriniz ile ölçüm sonuçlarınız aynı mı? Açıklayınız.

**Şekil 4.16** Yalıtımı Yapararak Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.15'te yer alan Birbirine İçinde Çözünmeyen Sıvıların Yoğunluk-Konum İlişkisini Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “Gözlem”; dereceli silindir, terazi gibi standart ölçme araçları kullanacakları için “Ölçme”; elde ettikleri verileri tablolatacakları için “Verileri Kaydetme”, ulaştıkları bilgileri kullanarak mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunacakları düzenekler tasarladıkları için “Deney Yapma” ve matematiksel formüllerle temel olgulara ulaşacakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.16'da yer alan Yalıtımı Yapararak Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, duyu organlarını kullanarak düzenekleri inceleyecekleri için “Gözlem”; termometre gibi standart ölçüm araçlarını kullanacakları için “Ölçme”; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme; deney yapılmadan önce deneyle ilgili tahminler yürütecekleri için “Önceden Kestirme”; başlangıçta kurdukları

tahminler ile elde ettikleri sonuçları kıyaslayıp değerlendirmelerde bulunacakları için “Verileri Yorumlama”; deneyle ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; kontrollü müdahaleler yaptıkları düzenekleri kurdukları için “Deney Yapma”; deneyi etkileyebilecek etmenleri belirleyip bunlarla ilgili değişiklik yapıp sonuçlarını gözlemleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve maddeleri ısı yalıtımı bakımından ‘iyi’ ‘kötü’ şeklinde belirleyecekleri için “Sınıflama” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.17 Yalıtım Malzemesi Üretiyorum. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.17’de yer alan Yalıtım Malzemesi Üretiyorum etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, nesne ve olguları özelliklerine göre tanımlayacakları için “Gözlem”; maddeleri iyi ısı iletkeni – iyi ısı yalıtkanı ya da ekonomik - pahalı şeklinde kıyaslayacakları için “Sınıflama”; malzemeleri belirlerken farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; elde edilen bilgilerden bir çıkarım yapacakları için “Sonuç Çıkarma”; yalıtım malzemesi belirleyip ürettikleri fikirler ışığında model tasarlayacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve modeli oluşturma aşamasında elde ettikleri bilgilerden ve ürettikleri fikirlerden problemin çözümüne en uygun olanı seçecekleri için “Karar Verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Altıncı Sınıf Madde ve Isı adlı 4. Ünite içinde yer alan yedi etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.4** Dördüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	7	100	69
	Ölçme	3	42,9	
	Sınıflama	4	51,2	
	Verileri Kaydetme	7	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	4	51,2	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	2	28,6	43
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	3	42,9	
	Sonuç Çıkarma	7	100	
<b>DeneySEL Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	29
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	14,3	
	Deney Yapma	5	71,4	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	3	42,9	
	Karar Verme	1	14,3	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>7</b>	<b>100</b>	<b>47</b>

Dördüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.4'te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Dördüncü ünite etkinliklerinde “değişkenleri belirleme” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %69 oranında, nedensel süreç becerileri %43 oranında, deneysel süreç becerileri ise %29 oranında geliştirilmektedir. En çok temel becerileri geliştirilirken en az deneysel becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %47'dir.

#### 4.1.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri”

Bu bölüm 6. sınıf 5. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**SESİN YAYILABİLDİĞİ ORTAMLARI BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Su
- 2- Huni (2 adet)
- 3- Balon (2 adet)
- 4- Plastik leğen
- 5- Kaşık (2 adet)
- 6- Hortum (huninin ağızıyla uyumlu)
- 7- Makas



**HAYAT YAPALIM**

1. Sesin masa, su ve hava ortamlarında yayılıp yayılmayacağına ilişkin tahminlerimizi aşağıdaki tablounun ilgili alanına yazalım.
2. Kulağımızın birini masaya iyice yaklaştıralım. Diğerini parmağımızla kapatalım. Bir arkadaşımız kaşık ile masanın diğer ucuna birkaç defa vurarak ses oluştursun. Sesin masa ortamında yayılıp yayılmadığına ilişkin gözlemimizi tablounun ilgili alanına yazalım.
3. Balonu ortadan keserek huninin geniş olan ağızına gergin şekilde takalım. Aynı uygulamayı diğer huni için de yapalım ve hortumu hunilerin dar uçlarına takalım.
4. Leğenin içine su dolduralım. Hunilerden bir tanesinin balon bağladığımız tarafını suyun içine sokalım. Diğer huninin balon bağladığımız ucunu kulağımıza iyice yaklaştıralım.
5. İki kaşığı suyun içinde birbirine vuralım. Kaşıkların su içinde çıkardıkları sesi kulağımıza yaklaştırdığımız huniden duyabildik mi? Sesin su ortamında yayılıp yayılmadığına ilişkin gözlemimizi tablounun ilgili alanına yazalım.
6. Bir arkadaşımız ellerini havaya kaldırarak ellerindeki kaşıkları birbirine vursun. Sesin hava ortamında yayılıp yayılmadığına ilişkin gözlemimizi tablounun ilgili alanına yazalım.

Madde / Ortam	Tahmin Yayılır / Yayılmaz	Gözlem Yayıldı / Yayılmadı
Masa (Katı)		
Su (Sıvı)		
Hava (Gaz)		

**SONUÇTA YARALIM**

- Etkinlikte elde ettiğimiz verileri dikkate alarak sesin yayılabildiği ortamlara örnekler veriniz.

**Şekil 4.18** Sesin Yayılabilirdiği Ortamları Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**SESİN FARKLI ORTAMLARDA FARKLI DUYULMASINI KEŞFEDELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Flüt
- 2- Kovaya
- 3- Su
- 4- Balon



**HAYAT YAPALIM**

1. Flütün arka taraftaki deliğini ve ön taraftaki ilk dört deliğini kapatarak flütü çalalım.
2. Flütün arka taraftaki deliğini kapatalım. Ön taraftaki son üç delik suyun içinde kalacak şekilde flütü, su dolu kovaya daldırıp üfleyerek ses çıkartalım.
3. Balonu şişirelim. Balonun ağızını iyice gerekerek havayı yavaş yavaş serbest bırakalım. Çıkan sesi dikkatlice dinleyelim.
4. Balonu şişirelim. Su içerisine balonun ağızını batıralım. Ağızını iyice gerekerek balonun içindeki havayı yavaş yavaş serbest bırakalım.

**SONUÇTA YARALIM**

- Balonun hava ortamında ve su ortamında çıkardığı ses aynı mı?

.....

.....

.....

.....

.....

- Flütün hava ortamında çıkardığı ses, su içerisinde çıkardığı ses ile aynı mı?

.....

.....

.....

.....

.....

- Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması ile ilgili günlük hayattan örnekler verelim.

**Şekil 4.19** Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulmasını Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.18’de yer alan Sesin Yayılabilirdiği Ortamları Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, işitme gibi duyu organlarıyla inceleme yapacakları için “Gözlem”; elde ettikleri verileri tablolayacakları için “Verileri Kaydetme”; deneyle ilgili tahminlerini ve deneysel sonuçları kıyaslayarak bilgilerini organize edecekler için “Verileri Yorumlama”; elde kanıtlara dayalı mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; kontrollü müdahalelerle düzenekler kurdukları için “Deney Yapma”; deneyi etkileyebilecek etmenlerde değişiklik meydana getirerek sonuçları gözlemledikleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve deney öncesinde deneyle ilgili fikirler oluşturdukları için “Önceden Kestirme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.19’da yer alan Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulmasını Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, işitme gibi duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “Gözlem”; verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; elde edilen veriler doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; düzeneklere kontrollü bir şekilde müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” ve deneyi etkileyebilecek etmenlerde değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**FARKLI SESLER ÇIKARALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Plastik kova
- 2- Cetvel
- 3- Boş tenekeli kutu
- 4- Plastik bardak
- 5- Cam bardak
- 6- Plastik çubuk
- 7- Metal çubuk



**HAYDİ YAPALIM**

1. Cetvelle önce boş plastik kovaya vuralım, sonra boş tenekeli kutuya vuralım.
2. Cetvelle önce plastik bardağa, sonra cam bardağa vuralım.
3. Boş tenekeli kutuya önce plastik çubukla, sonra metal çubukla vuralım.

**SONUÇ YARALIM**

- Cetvelle vurduğumuz maddeyi değiştirdiğimizde duyulan ses de değişti mi? Sebepini nasıl açıklarsınız?

**Şekil 4.20** Farklı Sesler Çıkaralım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**SESİN YAYILMASINDA TANECİKLERİN ÖNEMİNİ KEŞFEDELİM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Domino taşları
- 2- Kâğıt
- 3- Kalem
- 4- Yapıştırıcı



**HAYDİ YAPALIM**

**1. Dene**



**2. Dene**



Domino taşlarıyla yukarıdaki gibi iki düzenek hazırlayalım.

**Birinci Dene Düzenegi**

1. Domino taşlarından birinin üzerine A, diğerinin üzerine B yazalım.
2. İlk sırada A, son sırada B yazan domino taşı olacak şekilde domino taşlarını dizelim. (Domino taşlarının yıkıldığı zaman birbirine değecek mesafede olmasına dikkat edelim.)
3. A yazan domino taşını diğerinin üzerine düşecek şekilde yıkalım.
4. Domino taşlarının hareketlerini gözlemleyelim. En sonunda bulunan B taşının devrilişini kontrol edelim.

**İkinci Dene Düzenegi**

1. İlk sırada A yazan domino taşı olmak üzere 3 tane domino taşını dizelim. Devrildikler zaman birbirlerine değmeyecek kadar boşluk bırakarak en sonunda B yazan domino taşı olacak şekilde 3 tane domino taşı dizelim.
2. A yazan domino taşını yıkalım. Domino taşlarının hareketlerini gözlemleyelim.

**SONUÇ YARALIM**

- Birinci düzenekte A taşını devirmemize rağmen B taşı neden devrildi?

.....

- İkinci düzenekte B yazan domino taşı devrildi mi? Neden?

.....

- Bu olayı sesin yayılması ile ilişkilendirirsek sesin yayılması için madde taneciklerine ihtiyacımız var mıdır? Açıklayalım.

**Şekil 4.21** Sesin Yayılmasında Taneciklerin Önemi Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.20’de yer alan Farklı Sesler Çıkaralım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, işitme duyu organını kullanacakları için “Gözlem”; verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; yapılan gözlemler sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” ve deneyi etkileyecek etmenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.21’de yer alan Sesin Yayılmasında Taneciklerin Önemi Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, görme gibi duyularını kullanarak incelemeler yapacakları için “Gözlem”; maddeleri taneciklerinin arasındaki boşluklara göre katı, sıvı, gaz olarak kategorileştirecekleri için “Sınıflama”; 3 boyutlu algılama ve anlatılabilir becerisini kullanacakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma”; verileri analiz ederek bir değerlendirmede bulunacakları için “Verileri Yorumlama”; bulgular doğrultusunda bir sonuca ulaşacakları için “Sonuç Çıkarma”; somut bir durumu somutlaştırarak model

oluşturacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”; kontrollü müdahalelerle incelemeler yapacakları için “Deney Yapma”; deneyde farklılıklar oluşturabilecek etmenleri belirleyerek bunları değiştirip sonuçlarını gözlemleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**DENEYEREK ÖĞRENELİM**

**SES YALITIMI YAPALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Boş yumurta kolileri
- 2- Karton kutu (2 adet, aynı büyüklükte)
- 3- Çalar saat
- 4- Pamuk
- 5- Yapıştırıcı

**HAYDİ YAPALIM**

1. Karton kutulardan birinin içini ve kapağını pamukla kaplayalım. Sonra pamuk katmanının üzerine yumurta kolisi ile kaplayalım. Gerekirse yumurta kolilerini keserek kutunun iç tarafında ve kapağında kaplanmadık alan bırakmalıyız. İşlem sonunda ses yalıtımı yapılmış bir kutu elde edeceğiz.
2. Diğer karton kutuya herhangi bir işlem yapmayalım. Kutular içerisine konulacak olan çalar saatler ses çıkardığında kutulardan gelecek ses şiddetlerini kıyaslayıp tahminlerimizi aşağıdaki tablonun ilgili alanına yazalım.
3. Çalar saati önce ses yalıtımı yapmadığımız kutuya koyalım. Saatin çalışmasını sağlayarak kutunun ağzını iyice kapatalım. İki metre mesafeden çıkan sesi dinleyelim.
4. Çalar saati şimdi de ses yalıtımı yaptığımız kutuya koyalım. Saatin çalışmasını sağlayarak kutunun ağzını iyice kapatalım. İki metre mesafeden çıkan sesi dinleyelim.
5. Kutulardan gelen sesleri kıyaslayarak aşağıdaki tablonun ilgili alanına yazalım.

	Tahminimiz Duyulma şiddeti (Kuvvetli / Zayıf)	Gözlemimiz Duyulma şiddeti (Kuvvetli / Zayıf)
Yalıtım yapılan kutu		
Yalıtım yapılmayan kutu		

**SONUÇ VAHALLİM**

- Sesin daha az duyulması ya da hiç duyulmaması için başka hangi malzemeler kullanabiliriz?

**Şekil 4.22** Ses Yalıtımı Yapalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**FİKİR ÜRETİP TASARLIYORUZ**

**Ses ve Özelliklerini Kullanıyoruz**

Can ve mal güvenliğini sağlamak için ses enerjisinden yararlanılarak kontrollü çığ oluşumunu, sesin yansımından faydalanılarak ultrason, mesafe ölçer, park sensörü gibi aletlerin yapıldığını öğrendik.

Sorumluluk: Ses özelliklerini kullanarak günlük hayatımızı kolaylaştıracak bir alet tasarlam.

- 1- Ses özelliklerinin teknolojiye kullanımıyla ilgili araştırmalar yapalım.
- 2- Günlük hayatta karşılaştığımız çeşitli problemler belirleyelim. Bu problemlerden ses özelliklerini kullanarak çözülebileceğimiz bir tanesini seçelim.
- 3- Ses özelliklerini kullanan teknolojiler ve belirlediğimiz problemle ilgili araştırmalar yapalım.
- 4- Problem çözümü ile ilgili fikirler üretelim.

Tasarım: Araştırma verileri ve ürettiğimiz fikirler ışığında bir model tasarlayalım. Tasarladığımız modeli yıl sonu bilim şenliğinde sunalım.

**Şekil 4.23** Fikir Üretim Tasarlıyoruz 1. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.22’de yer alan Ses Yalıtımı Yapalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel süreç becerilerin farklı duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “Gözlem”; maddeleri sesi iyi soğuran ve iyi soğuramayan şeklinde gruplayacakları için “Sınıflama”; verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; etkinlik sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” ve etkinlik öncesinde belirli fikirlerde bulunacakları için “Önceden Kestirme” alt boyutlarını geliştirmektedirler.

Şekil 4.23’te yer alan Fikir Üretim Tasarlıyoruz 1 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, günlük hayattaki problemleri belirlerken farklı duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “Gözlem”; gözlemler yaparken elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; etkinlik sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; ses ve özelliklerini kullanarak üç boyutlu bir model tasarlayacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve belirledikleri

problem durumuna karşılık en iyi çözüm yolunu belirleyecekleri için “Karar Verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Altıncı Sınıf Ses ve Özellikleri adlı 5. Ünite içinde yer alan altı etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.5** Beşinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	6	100	50
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	2	33,3	
	Verileri Kaydetme	6	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	1	16,7	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	2	33,3	42
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	2	33,3	
	Sonuç Çıkarma	6	100	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	37
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	33,3	
	Deney Yapma	4	66,7	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	4	66,7	
	Karar Verme	1	16,7	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>6</b>	<b>100</b>	<b>43</b>

Beşinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.5’te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Dördüncü ünite etkinliklerinde “ölçme”, “değişkenleri belirleme” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %50 oranında, nedensel süreç becerileri %42 oranında, deneysel süreç becerileri ise %37 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %43’dür.

#### 4.1.6. Altıncı ünite “vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı”


Bu bölüm 6. sınıf 6. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**DEĞİŞİK ÖĞRENELİM**

**KOKU ALMA VE TAT ALMA ARASINDAKİ İLİŞKİYİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- Bıçak
- 2- Göz bandı veya kumaş parçası (2 adet)
- 3- Patates, elma, soğan, limon ve maydanoz



**HAYDI YAPALIM**

1. Sınıfta dörder kişilik gruplar oluşturalım.
2. Gruptan iki arkadaşımızın gözünü etrafı göremeyecek şekilde göz bandıyla kapatalım.
3. Gözü kapalı arkadaşlardan birinin, burnunu hava almayacak şekilde elleriyle sıkıca kapatmasını isteyelim.
4. Patates, elma, soğan ve limonu dilimleyelim. Gözleri kapalı arkadaşımıza ve hem gözü hem burnu kapalı arkadaşımıza bu dilimleri ve maydanozu sırasıyla tattıralım.
5. Dilimleri tadan arkadaşlar, bu besinlerin neler olduğunu tahmin etmeye çalışsın.

**SONUÇ YAPALIM**

- Sadece gözü bağlı arkadaşınızın tanıyabildiği besinler:

.....

- Gözü bağlı ve burnu kapalı arkadaşınızın tanıyabildiği besinler:

.....

- Gözü bağlı ve burnu kapalı olan arkadaşınız ile sadece gözleri bağlı olan arkadaşınızın tahminleri arasında bir fark oluştu mu? Açıklayınız.

**Şekil 4.24** Koku Alma ve Tat Alma Arasındaki İlişkiyi Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**FİKİR ÜRETİP TASARLIYORUZ**

**Engelli İnsanların Hayatını Kolaylaştırıyoruz**

Her toplum gibi bizim toplumumuzda da çeşitli engel türleriyle yaşamını sürdüren bireyler bulunmaktadır. Engelli bireylerin yaşamını kolaylaştırmak toplumsal bir sorumluluktur.

Sorumluluk: Engelli bireylerin günlük yaşamlarını kolaylaştırıcı alet ya da uygulama tasarlama.

1- Engelli bireylerle görüşerek günlük hayatta karşılaştıkları sorunları tespit edelim. Kendimizi engelli birey yerine koyarak bu sorunlardan bir tanesini seçelim.

2- Belirlediğimiz sorun ve çözümü ile ilgili araştırmalar yapalım.

3- Sorunun çözüm yolları ile ilgili fikirler üretelim. Bu fikirleri engelli bireylerle paylaşarak yorumlarını alalım.

Tasarım: Araştırma verileri, ürettiğimiz fikirler ve aldığımız engelli birey yorumları ışığında bir model tasarlayalım. Tasarladığımız modeli yıl sonu bilim şenliğinde sunalım.



Görsel 6.65: Down sendromlu bireyler



Görsel 6.66: Yürme engelli birey

**Şekil 4.25** Fikir Üretim Tasarlıyoruz 2. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.24'te yer alan Koku Alma ve Tat Alma Arasındaki İlişkiyi Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, koku ve tat gibi farklı duyu organlarını kullanarak olgularda ilgili incelemeler yapacakları için "Gözlem"; elde ettikleri bilgileri kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; kontrollü müdahalelerde bulunarak sonuçları gözlemleyecekleri için Deney Yapma" ve deney sonucu ulaştıkları bulgularla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "Sonuç Çıkarma" alt boyutlarına sahiptir.

Şekil 4.25'te yer alan Fikir Üretim Tasarlıyoruz 2 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, engelli bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları belirlerken birden fazla duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için "Gözlem"; gözlemleri sonucu elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; elde ettikleri bilgiler doğrultusunda mantıksal yorumlar yapacakları için "Sonuç Çıkarma"; etkinlik sonucunda 3 boyutlu model tasarlayacakları için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ve var olan problem durumunun çözümüne yönelik en iyi yöntemi belirleyecekleri için "Karar Verme" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Altıncı Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı adlı 6. Ünite içinde yer alan iki etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.6'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.6** Altıncı Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	2	100	40
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	-	0	
	Verileri Kaydetme	2	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	-	0	25
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	2	100	
Deneysel Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	30
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	50	
	Deney Yapma	1	50	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	1	50	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>2</b>	<b>100</b>	<b>32</b>

Altıncı ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.6’da belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Altıncı ünite etkinliklerinde “ölçme”, “sınıflama”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %40 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %20 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %32’dir.

#### 4.1.7. Yedinci ünite “elektriğin iletimi”

Bu bölüm 6. sınıf 7. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**İLETKEN VE YALITKAN MADDELERİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

1- Pili (9 V)	8- Porselen fincan
2- Ampul	9- Alüminyum folyo
3- Duy	10- Plastik çatal
4- İletken kablo (3 adet)	11- Tuzlu su (1 bardak)
5- Kâğıt	12- Saf su (1 bardak)
6- Tahta kalem	13- Şekerli su (1 bardak)
7- Metal ataç	

**HAYDI YAPALIM**

- İletken teller, pil ve ampul ile basit bir elektrik devresi tasarlayıp kurulum. Ampulün ışık verip vermediğini kontrol edelim.
- Devredeki iletken telli ayırıp iletken tellin uçlarını çıkaralım. Bu uçlar devremizin test uçları (K-L) olacaktır.
- Elimizdeki malzemelerle sırayla devreyi tamamlayacak şekilde test uçlarından birleştirdiğimizde ampulün ışık verip vermeyeceğini tahmin edelim. Tahminlerimizi aşağıdaki tabloya yazalım.
- Tahminlerimizi test etmek için test uçlarını malzeme listesindeki katı maddelere sırasıyla temas ettirelim, sonuçları tabloya yazalım. Bu katıların iletken mi yalıtkan mı olduklarını ilgili bölüme yazalım.
- Aynı işlemi bardak içinde bulunan sıvılara test uçlarını daldırarak yapalım, sonuçları tabloya yazalım. Bu sıvıların iletken mi yalıtkan mı olduklarını ilgili bölüme yazalım.

Maddeler	Tahmininiz	Sonuç	İletken/Yalıtkan
Kâğıt			
Tahta kalem			
Metal ataç			
Porselen fincan			
Alüminyum folyo			
Plastik çatal			
Tuzlu su			
Saf su			
Şekerli su			

**SONUÇ YARALIM**

- Test uçlarına dokundurduğumuz maddelerden hangileri ampulün ışık vermesini sağladı?

**Şekil 4.26** İletken ve Yalıtkan Maddeleri Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**İLETKENİN DİK KESİT ALANININ AMPUL PARLAKLIĞINA ETKİSİNİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 2 adet pil (1,5 V)
- Uzunlukları aynı, dik kesit alanları farklı bakır tel (2 adet)
- Ampul (1,5 V)
- İletken tel

**HAYDI YAPALIM**

- Sınıfımızda 2-3 kişilik gruplar oluşturalım.
- Basit bir elektrik devresi tasarlayalım. Ampulün ışık verip vermediğini kontrol edelim. Bağlı kablosunu ayırarak, test uçlarını oluşturalım.
- Devrenin test uçlarına, dik kesit alanları farklı bakır telleri sırasıyla bağlayıp ampul parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Gözlemlerimizi tabloya yazalım.

	Ampulün Parlaklık Durumu (Az / Çok)
Dik Kesit Alanı Büyük Tel	
Dik Kesit Alanı Küçük Tel	

**SONUÇ YARALIM**

- Dik kesit alanları farklı olan bakır teller ampul parlaklığını nasıl etkiledi?

**Şekil 4.27** İletkenin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.26’da yer alan İletken ve Yalıtkan Maddeleri Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, test uçlarına farklı cins maddeler takarak ışık verip vermeyeceğini inceleyecekleri için “Gözlem”; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; deney öncesinde maddelerin iletken olup olmamalarıyla ilgili fikirlerde bulunacakları için “Önceden Kestirme”; elde ettikleri bilgiler ışığında mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; düzeneklere kontrollü müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” maddeleri ‘iletken’ ‘yalıtkan’ şeklinde gruplayacakları için “sınıflama” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.27’de yer alan İletkenin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, ampul parlaklıklarını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”, etkinlik sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; düzeneklere kontrollü müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri belirleyip bunlarda değişiklikler

yaparak sonuçları gözlemleyecekleri “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**İLETKENİN BOYUNUN AMPUL PARLAKLIĞINA ETKİSİNİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- 2 adet pil (1,5 V)
- 2- Dik kesit alanları aynı, uzunlukları farklı bakır tel (2 adet)
- 3- Ampul (1,5 V)
- 4- İletken tel

**HAYDI YAPALIM**

1. Sınıfımızda 2-3 kişilik gruplar oluşturalım.
2. Basit bir elektrik devresi tasarlayalım. Ampulün ışık vermediğini kontrol edelim. Bağlantı kablosunu ayıralım, test uçlarını oluşturalım.
3. Devrenin test uçlarına, uzunlukları farklı bakır telleri sırasıyla bağlayıp ampul parlaklıklarını gözlemleyelim.
4. Gözlemlerimizi tabloya yazalım.

	Ampulün Parlaklık Durumu (Az / Çok)
Uzun Tel	
Kısa Tel	

**SONUÇ YARALIM**

- Uzunlukları farklı bakır teller ampul parlaklığını nasıl etkiledi?

**Şekil 4.28** İletkenin Boyunun Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**İLETKENİN CİNSİNİN AMPUL PARLAKLIĞINA ETKİSİNİ BULALIM**

**Gerekli Malzemeler**

- 1- 2 adet pil (1,5 V)
- 2- Dik kesit alanları ve uzunlukları aynı demir ve bakır tel
- 3- Ampul (1,5 V)
- 4- İletken tel

**HAYDI YAPALIM**

1. Sınıfımızda 2-3 kişilik gruplar oluşturalım.
2. Basit bir elektrik devresi tasarlayalım. Ampulün ışık vermediğini kontrol edelim. Bağlantı kablosunu ayıralım, test uçlarını oluşturalım.
3. Devrenin test uçlarına, dik kesit alanları ve uzunlukları aynı demir ve bakır telleri sırasıyla bağlayıp ampul parlaklıklarını gözlemleyelim.
4. Gözlemlerimizi tabloya yazalım.

	Ampulün Parlaklık Durumu (Az / Çok)
Demir Tel	
Bakır Tel	

**SONUÇ YARALIM**

- Cinsleri farklı teller ampul parlaklığını nasıl etkiledi?

**Şekil 4.29** İletkenin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.28’de yer alan İletkenin Boyunun Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, ampul parlaklıklarını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”, etkinlik sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; düzeneklere kontrollü müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.29’da yer alan İletkenin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisini Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, ampul parlaklıklarını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”, etkinlik sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; düzeneklere kontrollü müdahalelerde bulunacakları için “Deney Yapma” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir..

Altıncı Sınıf Elektriğin İletimi adlı 7. Ünite içinde yer alan dört etkinliğin bilimsel süreç becerileri yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7** Yedinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	4	100	50
	Ölçme	1	25	
	Sınıflama	1	25	
	Verileri Kaydetme	4	100	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	31
	Önceden Kestirme	1	25	
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Sonuç Çıkarma	4	100	50
	Hipotez Kurma	-	0	
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	-	0	
	Deney Yapma	4	100	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	4	100	
	Karar Verme	-	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>4</b>	<b>100</b>	<b>44</b>

Yedinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.7’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme”, “sonuç çıkarma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” en çok geliştirilen becerilerdendir. Yedinci ünite etkinliklerinde “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma”, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %50 oranında, nedensel süreç becerileri %31 oranında, deneysel süreç becerileri ise %50 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %44’dür.

#### 4.2. 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı-2 Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

##### 4.2.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar”

Bu bölüm 6. sınıf 1. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Çeşitli kaynaklar (Bilimsel dergiler, ansiklopedi, internet vb.)
- 2- Farklı gök cisimlerine ait resim veya fotoğraflar
- 3- Kalem
- 4- Fon kağıdı
- 5- Yapıştırıcı
- 6- Makas

**Gök Cisimlerini Araştırılm**

**Amaç:** Güneş sisteminde yer alan gezegenlerin özelliklerini resimler yoluyla tanımak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta dörder kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Grup arkadaşlarınızla "güneş", "gezegen" hakkında çeşitli bilimsel dergilerden bilgi toplayınız.
3. Güneş sisteminde yer alan gezegenler ile ilgili (çedu, org ve gov uzantılı Genel Ağ adresleri kullanarak) bulduğunuz fotoğrafları grup içinde inceleyiniz.
4. Grup arkadaşlarınızla bu fotoğrafları kullanarak bir poster hazırlayınız.
5. Fotoğraflarda gördüklerinizi ve elde ettiğiniz bilgileri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

**Güvenli Çalışılm**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Araştırdığımız gezegenlerin özellikleri nelerdir?
2. Gezegenler arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

**Şekil 4.30** Gök Cisimlerini Araştırılm. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Gezegen Kartları**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Kalem
- 2- Makas
- 3- Boya kalemleri
- 4- A4 kağıdı


**Amaç:** Gezegenlerin özelliklerini kavramak

**Yapılışı:**

1. A4 kağıtlarından 5x10 cm ebatlarında 8 tane dikdörtgen kart hazırlayınız.
2. Dikdörtgen kartın bir yüzüne gezegenin şeklini çiziniz; diğer yüzüne ise "Güneş'e olan yakınlık, büyüklük, uydu ve halka durumlarını" yazınız.
3. Hazırladığınız kartlarla sınıf ortamında oyun oynayabilirsiniz.
4. Oyun için sınıfta 4-5 kişilik gruplara ayrılabilirsiniz.
5. Grup üyeleri, sırayla tahtaya çıkar. Kartın arka yüzündeki bilgileri okur. Rakiplerinden kartın ön yüzündeki gezegeni tahmin etmesini ister.
6. Her doğru tahmin on puan değerindedir.
7. En yüksek puanı alan grup oyunu kazanır.

**Güvenli Çalışılm**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.



Ön yüz

Güneş'e Yakınlık Sırası	5.
Büyüklük Bakımından Sırası	4.
Uydu Sayısı	14
Halka Durumu	Var

Arka yüz

**Değerlendirme:**

1. Hangi gezegenleri tahmin ederken zorlandınız?

**Şekil 4.31** Gezegen Kartları. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.30'da yer alan Gök Cisimlerini Araştırılm etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, güneş ve gezegenle ilgili buldukları görselleri duyu organlarıyla inceleyecekleri için "Gözlem"; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; resimler yoluyla düşünmeye çalışacakları için "Sayı ve Uzak İlişkileri Kurma" ve topladıkları bilgilerden sonuç olarak bir poster hazırlayacakları için "Sonuç Çıkarma" alt boyutlarını geliştirmektedirler.

Şekil 4.31'de yer alan Gezegen Kartları etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, gezegenleri sahip oldukları özelliklere göre inceleyecekleri için "Gözlem"; kartları hazırlarken standart ölçme araçlarını kullanarak boyutlarını oluşturacakları için "Ölçme"; gezegenleri farklı özelliklerine göre gruplandıracakları için "Sınıflama"; ve verileri tablolatastıracakları için "Verileri Kaydetme" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Güneş Sistemi Modeli**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Oyun hamuru
- 2- Makas
- 3- Yapıştırıcı
- 4- Siyah fon kartonu
- 5- Karton
- 6- Portakal büyüklüğünde top (sarı)
- 7- Kağıt

**Amaç:** Gezegenleri Güneş'e olan yakınlıklarına göre sıralayıp Güneş sistemi modeli oluşturmak

**Yapılışı:**


1. Gezegenlerin büyüklüklerini dikkate alarak oyun hamurundan gezegenler oluşturunuz.
2. Gezegenlerin halkası varsa onları oluşturunuz.
3. Kartonun zeminini siyah fon kartonu ile kaplayınız.
4. Top, Güneş'i temsil edecektir. Güneş'i fotoğraflaki gibi yerleştiriniz ve yörüngeler çiziniz.
5. Gezegenleri, Güneş'e olan yakınlıklarını dikkate alarak yörüngelere yerleştiriniz ve gezegenlerin yanlarına da isimlerini yazdığınız kağıtları yapıştırınız.
6. Hazırladığınız Güneş sistemi üzerinde Asteroit Kuşağı'nı gösteriniz.

**Güvenli Çalışım**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.

Gezegen Adı	Büyüklüğü
Merkür	1 birim
Venus	3 birim
Dünya	3 birim
Mars	1,5 birim
Jüpiter	30 birim
Satürn	25 birim
Uranüs	10 birim
Neptün	10 birim

Her birimi 0,5 cm alınız.



**Değerlendirme:**

1. İç ve dış gezegenler hangileridir?
2. Gezegenleri büyüklüklerine göre sıralayınız?

**Şekil 4.32** Güneş Sistemi Modeli. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Güneş Tutulması Oluşturulum**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Yapıştırıcı
- 2- Silindirik boru şeklinde mukavva (tuvalet kağıdı rulosu)
- 3- Bükülebilir bir tel (35-50 cm uzunluğunda)
- 4- Strafor top (büyük portakal büyüklüğünde)
- 5- Pinpon topu
- 6- Karton mukavva
- 7- Işık kaynağı veya el feneri
- 8- Makas

**Amaç:** Güneş tutulmasını model oluşturarak gözlemlemek

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplara ayırınız.
2. Mukavva rulonun iki ucu boyunca, 2 cm derinliğinde küçük, dikey kesikler oluşturunuz. Kesik parçaları dışa doğru kırarak karton mukavva üzerine yapıştırınız.
3. Mukavva rulonun üzerine straför topu yapıştırınız. Bu top, Dünya'yı; pinpon topu, Ay'ı temsil etmektedir.
4. Dünya ve Ay'ın bağlantısını bükülebilir teli kullanarak şekilde görüldüğü gibi yapınız.
5. Gerekli ise odadaki ışıkları kapatınız. Işık kaynağını açınız. Işık kaynağından gelen ışığı Dünya'nın tam ortasına gelecek şekilde gorseldeki gibi hizalayınız.
6. Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşünceye kadar teli döndürünüz.
7. Gölgenin nasıl değiştiğini görmek için teli yavaşça döndürrebilirsiniz.

**Güvenli Çalışım**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.



**Değerlendirme:**

1. Güneş tutulması sırasında Güneş ışığını hangi cisim engellemektedir?
2. Güneş tutulması Dünya'nın her yerinde aynı anda gözlemlenebilir mi?
3. Güneş tutulması gece mi, gündüz mü görülür?

**Şekil 4.33** Güneş Tutulmasını Oluşturulum. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.32'de yer alan Güneş Sistemi Modeli etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, gezegenleri büyüklük küçüklük ve halkalı halkasız olma gibi özellikleri bakımından inceleyecekleri için "Gözlem"; gezegenleri birimler bakımından belirli ölçülerde hazırlayacakları için "Ölçme"; gezegenleri farklılık ve benzerlikleri bakımında gruplaştıracakları için "Sınıflama"; gezegenleri oluştururken 3 boyutlu algılama ve anlatabilme becerilerini kullanacakları için "Sayı ve belirli oranlarda oluşturacakları için Uzay İlişkileri Kurma" ve gezegenlerin özelliklerini farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.33'te yer alan Güneş Tutulmasını Oluşturulum etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, Dünya, Güneş ve Ayın birbirlerine göre konumlarını inceleyecekleri için "Gözlem"; modeli hazırlarken gök cisimlerinin boyutlarını birbirlerine göre oranlayıp ayarlamalar yapacakları için "Ölçme"; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; üç boyutlu algılama ve anlatabilme yeteneklerini kullanacakları için "Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma"; elde edilen modellerle ilgili farklı gözlemlerde bulunarak belirli mantıksal yorumlamalar yapacakları için "Sonuç Çıkarma" ve

etkinlik sonucunda 3 boyutlu model oluşturacakları için “Verileri Kullanma ve model oluşturma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Ay Tutulması Oluşturalım**

**ARAÇ GEREÇLER**

1- Güneş tutulması modeli

**Amaç:** Ay tutulmasını model oluşturarak gözlemlemek

**Yapılış:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplara ayrılırsınız.
2. Güneş tutulması etkinliğinde oluşturduğunuz modeli kullanırsınız.
3. Işık kaynağının karşısında durunuz. Ay, Dünya'nın arkasında kalacak şekilde teli döndürünüz. Ay üzerine hiç ışık düşmemesi gerekir.




**Değerlendirme:**

1. Ay tutulması sırasında hangi cisim gölgededir, hangi cisim gölge oluşturmaktadır?
2. Ay tutulması gece mi, gündüz mü görülür?
3. Dünya'nın her yerinde aynı anda Ay tutulması gözlemlenebilir mi?

**Şekil 4.34** Ay Tutulması Oluşturalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**BİRLİKTE TASARLAYALIM**

İnsanlık tarihiyle başlayan uzayı keşfetme ve uzaya gitme isteği hâlâ sürüyor. Hatta bu zamana kadar bu konuda çok yol alınmış durumda. Uzay araçları sayesinde bizim için artık ulaşılmaz değil. Sizin de uzaya gitmek için bir roketle sahip olma hayaliniz varsa su roketi yaparak hayalinize ilk adımı atabilirsiniz. Öncelikle roketinizin şekline, kanatlarına ve büyüklüğüne karar veriniz. 12. sayfada yer alan bilimsel süreç; basamaklarını ve mühendislik tasarım basamaklarını kullanarak tasarımınızı geliştiriniz. Geliştirdiğiniz projenizi okulunuzda yıl sonu yapılacak olan “Bilim Şenliği”nde sunmak üzere sene sonuna kadar saklayınız. Projenizin sunumu için etkilileyici bir tanıtım hazırlayınız.



**Şekil 4.35** Birlikte Tasarlayalım 1. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.34’te yer alan Ay Tutulması Oluşturalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, Dünya, Güneş ve Ayın birbirlerine göre konumlarını inceleyecekleri için “Gözlem”; modeli hazırlarken gök cisimlerinin boyutlarını birbirlerine göre oranlayıp ayarlamalar yapacakları için “Ölçme”; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; üç boyutlu algılama ve anlatabilme yeteneklerini kullanacakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma”; elde edilen modellerle ilgili farklı gözlemlerde bulunarak belirli mantıksal yorumlamalar yapacakları için “Sonuç Çıkarma” ve etkinlik sonucunda 3 boyutlu model oluşturacakları için “Verileri Kullanma ve model oluşturma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.35’de yer alan Birlikte Tasarlayalım 1 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, roket yapmaya çalışırken roketlerle ilgili duyu organlarıyla incelemeler yapacakları için “Gözlem”; elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”, elde ettikleri bilgilerden mantıklı olarak bulduklarıyla beraber bir sonuca ulaşacakları için “Sonuç Çıkarma”; etkinlikte 3 boyutlu uzay roketi tasarlayacakları için

“Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve bir problem durumuna karşılık buldukları çözüm önerilerinden en mantıklı olana karar verip uygulayacakları için “Karar Verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.8** Birinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	6	100	73
	Ölçme	4	66,7	
	Sınıflama	2	33,3	
	Verileri Kaydetme	6	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	4	66,7	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	-	0	17
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	4	66,7	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	13
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	50	
	Deney Yapma	-	0	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	1	16,7	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>6</b>	<b>100</b>	<b>34</b>

Birinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.8’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem” ve “verileri kaydetme” en çok geliştirilen becerilerdendir. Birinci ünite etkinliklerinde “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %73 oranında, nedensel süreç becerileri %17 oranında, deneysel süreç becerileri ise %13 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %34’dür.

#### 4.2.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler”

Bu bölüm 6. sınıf 2. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**SIRA SİZDE**

**Kas Hareketlerini Gözlemleyelim**

**ARAÇ GEREÇLER**

1- Öğrenci sırası  
2- Sandalye

**Amaç:** Kol kaslarının hareketini gözlemlemek

**Yapılışı:**


1. Bir sandalyeye oturarak üzeri boş bir sıranın alt kısmına tek elinizle yukarı yönde kuvvet uygulayınız.
2. Diğer elinizle güç uygulayan kolunuzun dirsek ve omuz arasına dokunarak bu bölgedeki kasları hissediniz.
3. Şimdi, elinizi sıranın üzerine koyarak aşağı yönde kuvvet uygulayınız.
4. Diğer elinizle güç uygulayan kolunuzun dirsek ve omuz arasına dokunarak bu bölgedeki kasları hissediniz.

**Güvenli Çalışalım**

Sıranın alt kısmına kuvvet uygularken elinizi ve bileğinizi zorlamayınız.

**Değerlendirme:**

1. Yukarı ve aşağı yönde kuvvet uygularken hangi kasları daha sert hissettiniz?
2. Yukarı ve aşağı yönde kuvvet uygularken kolunuzun üst bölgesindeki farklı kasların nasıl çalıştığını açıklayınız.



**Şekil 4.36** Kas Hareketlerini Gözlemleyelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Eklemleri Tanıyalım**

**ARAÇ GEREÇLER**

1- Kalem  
2- Makas  
3- Raptiye  
4- Karton  
5- Pipet

**Amaç:** İnsan vücudunu oluşturan eklemleri, farklı modeller hazırlayarak tanımak

**Yapılışı:**

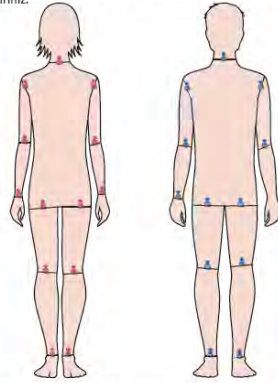
1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Karton üzerine 30-40 cm uzunluğunda bir insan modeli çizin. Çizdiğiniz modeli bir bütün olarak keserek kartondan ayırınız. Modelin kol ve bacaklarını hareket ettirmeye çalışınız. Hareket edip edemeyeceğini gözlemleyiniz.
3. Modelin kol, bacak, el, ayak ve baş gibi uzuvlarını makasla kesip çıkarınız. Her bir parçayı kesilen yerlerinden tekrar gövdeye raptiye ile tutturunuz.
4. Pipeti modelin arkasına yapıştırınız.
5. Modeli, pipet ile tutarak, raptiye ile birleştirdiğiniz yerlerden hareket ettiriniz.

**Güvenli Çalışalım**

Makas ve raptiye kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Raptiyeler iskelet sistemindeki hangi yapıyı temsil etmektedir?
2. Kesilen yerlere takılan raptiyeler harekete nasıl yardımcı olmaktadır?



**Şekil 4.37** Eklemleri Tanıyalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.36’da yer alan Kas Hareketlerini Gözlemleyelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, öğrenciler deri duyu organıyla kaslarının durumunu hissederek inceleyeceği için “Gözlem”; elde ettiği verileri sorulara yanıtlar vererek kayıt altına alacağı için “Verileri Kaydetme” ve yaptığı gözlemler doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacağı için “Sonuç Çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.37’de yer alan Eklemleri Tanıyalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, öğrenciler oluşturdukları modelleri iki farklı şekilde inceleyecekleri için “Gözlem”; modeli belirli standart ölçüm aletleri kullanarak oluşturacakları için “Ölçme”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; yaptığı gözlemler doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” ve destek ve hareket sistemiyle ilgili 3 boyutlu model oluşturacağı için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Sindirim Sistemi Modeli Oluşturalım**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Kraker (3-4 tane)
- 2- Bir bardak su
- 3- Kağıt peçete
- 4- İnce çorap
- 5- Kalın çorap
- 6- Naylon poşet
- 7- Geniş kap
- 8- Makas

**Amaç:** Sindirim sistemini oluşturan organları ve sindirim olayını kavramak.

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Öncelikle krakerleri elinizle kırınız.
3. Kırılan krakerleri naylon poşetin içine koyarak krakerlerin yuvarlanması için üzerine az miktarda su ilave ediniz.
4. Geriye kalan suyu naylon poşetin içine koyarak krakerlerin poşeti ovuşturunuz. Krakerleri bulamaç haline getiriniz.
5. Naylon poşetin alt köşesinden makasla küçük bir delik açınız. Delik ağzınız kısmına ince çorabi geçirip naylon poşet içindekileri bu çoraba boşaltınız ve çorabın etrafını kağıt peçete ile sarınız.
6. İnce çorabi alt kısımdan keserek sıkınız ve çorabın içindekileri kalın çoraba boşaltınız.
7. Kalın çorabın etrafını kağıt peçete ile sarınız.
8. Kalın çorabi alt kısımdan keserek sıkınız ve çorabın içindekileri kaba boşaltınız.

**Güvenli Çalışalım**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Yediğimiz besinler, vücudumuzda kullanılabilecek hâle gelene kadar ne gibi değişikliklere uğrar?
2. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Olay veya Araç-Gereçler	Temsil Ettiği Organ
Poşet içindeki krakerleri parçalama	
Sulandırılan krakerleri ellerimizle ovuşturma	
İnce çorabın üst kısmı	
Kalın çorabın alt kısmı	
İnce çorabın etrafına sarılan kağıt peçete	
Kalın çorabın içindekileri boşaltma	

**Şekil 4.38** Sindirim Sistemi Modeli Oluşturalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Solumun Sistemi Modeli Oluşturalım**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- 2,5 litrelik pet şişe
- 2- Büyük balon (1 adet)
- 3- Küçük balon (2 adet)
- 4- Makas
- 5- Y borusu
- 6- İplik
- 7- Oyun hamuru

**Amaç:** Solumun sistemini oluşturan yapı ve organları model oluşturarak kavramak.

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Y borusunun iki ucuna küçük balonları iple bağlayınız.
3. Pet şişenin altını kesiniz. Y borusunu görseldeki gibi şişenin içine yerleştiriniz. Y borusunun ucunu şişenin ağzına oyun hamuru ile sabitleyiniz.
4. Büyük balonu şişirmeden balonun ağzına düğüm atınız. Balonun diğer ucunu kesiniz.
5. Kestiğiniz büyük balonu, pet şişenin kesik ağzına geçiriniz. Bu işlem sırasında balonun delinmesine dikkat ediniz.
6. Büyük balonu, düğümünden tutup yavaşça çekip bırakınız. Küçük balonların hareketlerini gözlemleyiniz.

**Güvenli Çalışalım**

Makas kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Büyük balon düğümünden çekildiğinde küçük balonlarda nasıl bir değişim gerçekleşti?
2. Deneide kullandığımız modelin malzemeleri (Y borusu, küçük balon, büyük balon, şişe), solumun sisteminin hangi yapılarına karşılık gelmektedir?

**Şekil 4.39** Solumun Sistemi Modeli Oluşturalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.38’de yer alan Sindirim Sistemi Modeli etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, besinlere yapılan işlemler esnasında sürekli duyu organlarıyla incelemeler yapılacağı için “Gözlem”; yapılan gözlemler sırasında elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; elde edilen bulgular doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” ve gözlemlenemeyen bir durumu somutlaştırarak ortaya koyacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.39’da yer alan Solumun Sistemi Modeli Oluşturalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, solumun olayını bir modelleme yardımıyla duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; yapılan gözlemler doğrultusunda ulaştıkları bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; yapılan etkinlik sonucunda solumun sisteminin çalışma yöntemiyle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”, etkinlik esnasında ürün olarak bir model ortaya koyacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve kontrollü değişiklikler yaparak var olan durumu gözlemleyecekleri için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- İki parça sünger veya pamuk
- 2- Boya kalemleri veya sulu boya
- 3- Uç tane pipet veya yün ip
- 4- Yapıştırıcı
- 5- Pet bardak
- 6- Makas
- 7- Fon karton

**Amaç:** Boşaltım sistemi organlarını tanımak

**Yapılışı:**

1. Sınıfınızda 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Fon karton üzerine boşaltım sistemi şekli çiziniz.
3. Süngerlere şekil vererek böbrek şekli oluşturunuz ve fon kartona yapıştırınız. Süngeri kırmızı renge boyayınız. (Pamuk kullanarak böbrek yapabilirsiniz.)
4. İp veya pipet kullanarak idrar borusu oluşturup fon kartona yapıştırınız.
5. Pet bardağı dikey olarak ortadan kesip fon kartona yapıştırınız.
6. Pet bardağın altına 4-5 cm uzunluğunda pipet yapıştırınız.

**Güvenli Çalışalım**

Makas ve yapıştırıcı kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Etkinlikte kullandığınız malzemeler neyi temsil eder?

.....




**Şekil 4.40** Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**BİRLİKTE TASARLAYALIM**

Sağlığımıza ne kadar dikkat etsek de bazen hastalanırız. Hepimiz böyle durumlarda bir doktora görünmüştür. Doktorumuz önce bize şikâyetimizin ne olduğunu sorar, ardından da muayeneye başlayarak rahatsızlığımızın kaynağını anlamaya çalışır. Bu sırada da tıp alanına özgü stetoskop ve tansiyon aleti gibi çeşitli aletler kullanır. Çoğumuz bu aletlerin nasıl çalıştığını merak ederiz. Siz de merak ediyor-sanız işte cevabı:

Kalbimiz her atışında damarlarımıza bir miktar kan pompalar. Kan, damarlarımızın içinden geçen damar çeperlerinde basınç oluşturur. Doktor ve hemşire gibi sağlık görevlileri, bu basıncı ölçerek kalp ve damar sağlığımız hakkında fikir edinirler. Bunu yaparken tansiyon aleti ve stetoskobu birlikte kullanırlar.

Siz de farklı malzemelerle stetoskop tasarlayınız. En uygun malzemeleri seçerek 12. sayfada yer alan bilimsel süreç basamaklarını ve mühendislik tasarım basamaklarını kullanarak tasarımınızı geliştiriniz. Bu basamakları örnek alarak geliştirdiğiniz projenizi okulunuzda yıl sonu yapılacak olan "Bilim Şenliği"nde sunmak üzere sene sonuna kadar saklayınız. Projenizin sunumu için etkileyici bir tanıtım hazırlayınız.



**Şekil 4.41** Birlikte Tasarlayalım 2. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.40'da yer alan Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, boşaltım sistemini görsel olarak inceleyecekleri için "Gözlem", gözlemlerini farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; yapılan etkinlik doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "Sonuç Çıkarma" ve gözlemlenemeyen bir durumu modelleyerek somutlaştıracakları için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.41'de yer alan Birlikte Tasarlayalım 2 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, stetoskobun çalışma mekanizmasını farklı duyu organlarıyla inceleyecekleri için "Gözlem", stetoskop tasarımı yaparken farklı ölçüm aletleri kullanacakları için "Ölçme"; etkinlikle ilgili bir proje sunumu ve tanıtım hazırlayacakları için ve bu esnada elde edilen bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için "Verileri Kaydetme"; yapılan etkinlik sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "Sonuç Çıkarma"; bir stetoskop tasarımı yapıp 3 boyutlu halde ortaya ürün olarak koyacakları için "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ve var olan problemi çözüme kavuşturmaya çalışırken belirledikleri çözüm yollarından en doğru olana karar verecekleri için "Karar Verme" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.9** İkinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	6	100	47
	Ölçme	2	33,3	
	Sınıflama	-	0	
	Verileri Kaydetme	6	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	-	0	25
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	6	100	
	Hipotez Kurma	-	0	
Deneysel Süreçler	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	5	83,3	27
	Deney Yapma	2	33,3	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	1	16,7	
	<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	

İkinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.9’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. İkinci ünite etkinliklerinde “sınıflama”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %47 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %27 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %33’dür.

#### 4.2.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket”

Bu bölüm 6. sınıf 3. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

1- Bilye (2 adet)

**Kuvveti Keşfedelim**

**Amaç:** Kuvvetin özelliklerini gözlemlemek

**Yapılışı:**

1. Sınıfınızda 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup sözcüsü seçiniz.
2. İki bilyeyi aralarında yaklaşık 25 cm olacak şekilde sıranın üzerine diziniz.
3. Birinci bilyeyi parmağınızla iterek yatay olarak kuvvet uygulayınız ve ikinci bilyeye çarpmasını sağlayınız.
4. Bilyeleri tekrar sıranın üzerine diziniz. Bu defa ikinci bilyeyi parmağınızla iterek birinci duruma göre farklı yönden kuvvet uygulayınız ve birinci bilyeye çarpmasını sağlayınız.
5. Bilyelerin hareketlerini gözlemleyiniz.

1. bilye

2. bilye

1. bilye

2. bilye

**Değerlendirme:**

1. Her iki durumda da duran bilyelere kuvvet uyguladığında bilyenin durumu nasıl değişti?
2. Bilyelere uygulanan kuvvet ile hareket yönü arasında nasıl bir ilişki vardır?

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

1- Her bir grup için karton kutu  
2- Kitap (2 adet)  
3- Dinamometre  
4- İpe

**Kuvvetin Özelliklerini Görelim**

**Amaç:** Kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü göstermek

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplara ayırınız.
2. Tüm gruplar, kendinize birer karton kutu alınız. Kutunun kısa kenarlı yüzeyinin tam ortasına küçük delik açıp aşağıdaki şekilde olduğu gibi ipe geçiriniz.
3. Kutunun içine bir tane kitap yerleştiriniz.
4. İpe dinamometreyi takarak kutuyu harekete geçirecek kadar kuvvet uygulayarak yatay doğrultuda kendinize doğru çekiniz ve dinamometredeki değeri okuyup not ediniz.
5. Kutuya bir kitap daha koyunuz ve kutuyu harekete geçirecek kadar yatay doğrultuda kendinize doğru çekiniz. Dinamometredeki değeri not ediniz.

**Güvenli Çalışalım**

Dinamometreyi çekerken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Uygulanan kuvvetlerden hangisi daha büyüktür? Neden?
2. Karton kutuya etki eden kuvveti aşağıdaki boşluğa çiziniz. Kuvvetin şiddetini, doğrultusunu ve yönünü yazınız. (Her 1 N'lık kuvvet, 1 birim uzunlukta gösterilecektir.)

**Şekil 4.42** Kuvveti Keşfedelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**Şekil 4.43** Kuvvetin Özelliklerini Görelim. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.42’de yer alan Kuvveti Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, bilyelerin uygulanan kuvvet doğrultusunda gitmesi, çarpması ve çarptıktan sonraki hareketlerini farklı duyu organlarıyla inceleyecekler için “Gözlem”; yaptıkları gözlemler sonucu elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; yapılan deney sonucunda kuvvet ve özellikleriyle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; deneyin seyrini değiştirebilecek etkenleri belirleyip değiştirerek gözlemler yapacakları için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”; yön bulma, 3 boyutlu algılayabilme ve anlatabilme yeteneklerini pekiştireceği için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve kontrollü değişikliklerle uygulamalar yapacakları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.43’te yer alan Kuvvetin Özelliklerini Görelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, kutulardaki kitapların artmasının uygulanan kuvvete etkisini farklı duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; standart ölçüm araçlarından dinamometreyi kullanacakları için “Ölçme”; elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; yapılan deney sonucu kütle-kuvvet arasındaki bağlantı konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; uygulanan kuvveti değiştiren etmenlerden kütleyle ilgili değişimler yaparak kuvvetteki etkiyi gözlemleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, farklı olgular arasında

mantıksal ve matematiksel olarak ilişkiler kuracakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve kontrollü değişiklikler yaparak “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**


- 1- İp
- 2- Kitap
- 3- Dinamometre (2 adet)

**Bileşke Kuvvet Uygulayalım**


**Amaç:** Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti çizerek göstermek

**Yapılışı:**


1. Kitabın ortasından ip bağlayınız. Görsel 1'deki gibi dinamometreyi ipe takınız ve kitabı harekete geçirecek kadar kuvvet uygulayarak kendinize doğru çekiniz. Dinamometredeki değeri okuyup tabloya kaydediniz.
2. Görsel 2'deki gibi ipe bir dinamometre daha takınız. Kitabı harekete geçirecek kadar kuvvet uygulayarak kendinize doğru çekiniz. Dinamometrelerdeki değerleri okuyup tabloya kaydediniz.
3. Dinamometrenin birini görsel 3'teki gibi zıt yönde takınız. Sıra arkadaşınızla hangi dinamometreye kimin kuvvet uygulayacağına karar veriniz. Farklı büyüklükteki kuvvetlerle dinamometreleri kendinize doğru çekiniz. Dinamometrelerdeki değerleri okuyup tabloya kaydediniz.
4. Zıt yönde uyguladığınız kuvvetleri, kitap hareket etmeyecek şekilde uygulayınız ve dinamometrelerdeki değerleri okuyup tabloya kaydediniz.



Görsel 1



Görsel 2



Görsel 3

**Güvenli Çalışalım**

Dinamometriyi çekerken dikkatli olunuz.

Kitaplara Uyguladığınız Kuvvetler	Dinamometrede Okunan Kuvvet Değerleri (N)	
1 Tek kuvvet		
2 Aynı yönlü iki kuvvet		
3 Zıt yönlü ve farklı büyüklükte iki kuvvet		
4 Zıt yönlü ve aynı büyüklükte iki kuvvet		

**Değerlendirme:**

1. Uygulanan kuvvetlerin büyüklüğü ile kitabın hareket yönü arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
2. Kitaba etki eden kuvvetleri aşağıdaki kareli alana çiziniz. (Her 1 N'lık kuvvet, 1 birim uzunlukta gösterilecektir.)

**Şekil 4.44** Bileşke Kuvvet Uygulayalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**


- 1- Kitap
- 2- İp
- 3- Dinamometre (2 adet)

**Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler**


**Amaç:** Aynı doğrultulu ve zıt yönlü kuvvetlerin etkisi altında bulunan cisimlerin hareket durumlarını karşılaştırmak

**Yapılışı:**


1. Ders kitabınızı ortasından ip ile bağlayınız. Kitaba karşılıklı olacak şekilde dinamometreleri takınız.
2. Bir arkadaşınızla yandaki görseldeki gibi birlikte dinamometreleri zıt yönde kendinize doğru çekiniz.
3. Arkadaşınızla birlikte dinamometrelerden birini 10 N, diğeri 5 N'lık değer gösterene kadar zıt yönde çekiniz. Bu durumda arkadaşınızdan kitabı serbest bırakmasını isteyiniz. Kitabın hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi tabloya yazınız.
4. Dinamometrelere eşit büyüklükte ve zıt yönlü kuvvetler uygulandığında, kitabın hareketinin nasıl olacağını tahmin ediniz. Tahmininizi tabloya yazınız.
5. Tahmininizi test etmek için dinamometrelere zıt yönlü ve eşit büyüklükte (10 N) kuvvetler uygulayınız ve kitabın hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi tabloya yazınız.



Görsel 1



Görsel 2



Görsel 3

**Güvenli Çalışalım**

Dinamometriyi çekerken dikkatli olunuz.

	Kitabın Hareketi	
Uygulanan Kuvvet	Tahmin	Gözlem
Aynı doğrultuda, zıt yönlü, farklı büyüklükte iki kuvvet		
Aynı doğrultuda, zıt yönlü, eşit büyüklükte iki kuvvet		

**Değerlendirme:**

1. Tahminlerinizle gözlemlerinizi karşılaştırmız. Nasıl bir sonuç elde ettiniz?

**Şekil 4.45** Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.44'te yer alan Bileşke Kuvvet Uygulayalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı kuvvetler uygulanması sonucu cismin hareketini görsel olarak inceleyecekleri için “Gözlem”; standart ölçüm aracı olarak dinamometre kullanacakları için “Ölçme”; verileri tablolaştırarak kayıt altına alacakları için “Verileri Kaydetme”; yapılan gözlemler sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri bulup değiştirerek deneyin nasıl etkilendiğini inceleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”; kuzey güney doğu batı gibi farklı yönlerle ilgili çalışacakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve müdahalelerde bulunarak kontrollü düzenekler hazırlayacakları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.45'te yer alan Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, zıt yönlü kuvvetlerin cisme etkisini inceleyecekleri için “Gözlem”, gözlemleri esnasında standart ölçüm aracı olan dinamometriyi kullanacakları için “Ölçme”; kuvvetleri aynı yönlü ve zıt yönlü olarak gruplayacakları için “Sınıflama”; elde ettikleri bulguları tablolaştıracakları için “Verileri Kaydetme”; deney

sonucunda zıt kuvvetlerle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; eşit büyüklükte ve farklı büyüklükte kuvvetler uygulayarak düzenekleri inceleyecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, cisimlere etki eden kuvvetlerle ilgili dengelenmiş ve dengelenmemiş olması konusunda mekânsal düzenleme ve yön bulma yeteneklerini pekiştirecekleri için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak gözlem yapacakları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**  
1- Kronometre  
2- Cetvel (100 santimetre)

**Kim Daha Süratli?**  
**Amaç:** Aynı mesafeyi farklı sürelerde alan hareketlerinin süratini karşılaştırmak.  
**Yapılışı:**  
1. Sınıfınızda 3 öğrenci belirleyiniz.  
2. Sınıfın kapısından öğretmen masasına kadar sıralar arasındaki koridorları (boşlukları) kullanarak parkur oluşturunuz.  
3. Cetvel yardımıyla parkurun uzunluğunu ölçünüz.  
4. Birinci öğrenci yavaş adımlarla parkurun başlangıç noktasından bitiş noktasına yürüsün.  
5. İkinci öğrenci birinci öğrenciyeye göre, üçüncü öğrenci diğer iki öğrenciyeye göre daha hızlı adımlarla parkuru tamamlasın.  
6. Her bir öğrencinin parkuru tamamlama sürelerini not ediniz.

**Güvenli Çalışalım**  
Sıralarla oluşturduğunuz parkurda hareket ederken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**  
1. Öğrencilerin parkuru tamamlama sürelerini karşılaştırınız.  
2. Aynı mesafeyi farklı sürelerde alan öğrencilerin süratleri hakkında ne söyleyebiliriz?

**Şekil 4.46** Kim Daha Süratli. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**  
1- Kronometre  
2- Şerit metre  
3- Not defteri  
4- Tebeşir

**Süratimizi Hesaplayalım**  
**Amaç:** Yol ile zaman büyüklüklerini kullanarak sürati hesaplamak  
**Yapılışı:**  
1. Tebeşir kullanarak okul bahçesine 30 metre uzunluğunda düz bir çizgi çiziniz.  
2. Başlangıç noktasından itibaren çizginin üzerine 10, 20 ve 30 metrelere işaret koyunuz.  
3. İçinizden biri, sabit bir tempo ile çizgi boyunca yürüsün. Yürüyen kişinin eşit adımlar atmasını sağlamak için elle tempo tutabilirsiniz.  
4. Arkadaşınızın başlangıç noktasından yürüyüşe başladığı anda kronometreyi çalıştırınız.  
5. Arkadaşınız yürürken işaret koyduğunuz noktalara geldiğinde okuduğunuz zamanı tabloya not alınız.

Yürüyen Kişinin İsmi	Yol (metre)	Zaman (saniye)

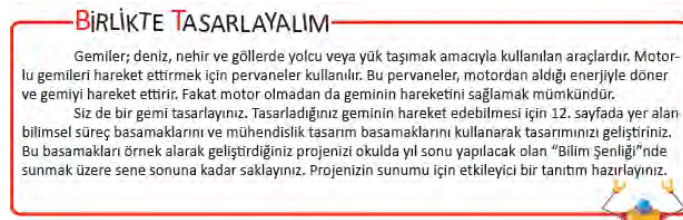
**Değerlendirme:**  
1. Yol ile zaman arasında nasıl bir ilişki vardır?

**Şekil 4.47** Süratimizi Hesaplayalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.46’da yer alan Kim Daha Süratli etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, aynı mesafeyi farklı sürede alan kişileri duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; zaman ölme aleti kronometre ve uzunluk ölçme aleti olarak cetvel kullanacakları için “Ölçme”; etkinlik sırasında elde ettikleri verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; öğrencilerin süratleri konusunda mantıksal yorumlarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; deneyin seyrini etkileyebilecek değişkenleri belirleyerek (süre) bu konuda değişiklikler yaptıkları için ve sonuçlarını inceledikleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, matematiksel formülleri kullanarak bir olguyu açıklayacakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak gözlemler yaptıkları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.47’de yer alan Süratimizi Hesaplayalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, bir kişinin zamana bağlı olarak aldığı mesafeyi duyu organlarını

kullanarak inceleyecekleri için “Gözlem”; standart ölçüm araçlarından metre ve kronometre kullanacakları için “Ölçme”; deney esnasında elde edilen bulguları tablolaştıracakları için “Verileri Kaydetme”; yol-zaman arasındaki ilişki konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, matematiksel formülleri kullanarak yol ile zaman arasında bir ilişki kuracakları için “Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.48 Birlikte Tasarlayalım 3. MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

Şekil 4.48’de yer alan Birlikte Tasarlayalım 3 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, geminin hareket etme mekanizmasını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”, gemi tasarımı yaparken ölçüm araçlarından faydalanacakları için “Ölçme”; araştırmalar yaparak bunları farklı formlarda kaydedecekleri için “Verileri Kaydetme”; elde ettikleri bulgular sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma”; etkinlik sonucunda ürün olarak bir gemi modeli ortaya koyacakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve var olan problem durumunun çözümüne yönelik en doğru kararı vermeye çalışacakları için “Karar Verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Tablo 4.10 Üçüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	7	100	77
	Ölçme	6	85,7	
	Sınıflama	1	14,3	
	Verileri Kaydetme	7	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	6	85,7	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	-	0	25
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	7	100	
Deneysel Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	40
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	14,3	
	Deney Yapma	6	85,7	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	6	85,7	
	Karar Verme	1	14,3	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>7</b>	<b>100</b>	<b>47</b>

Üçüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.10'da belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Üçüncü ünite etkinliklerinde “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %77 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %40 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %47'dir.

#### 4.2.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı”

Bu bölüm 6. sınıf 4. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**SIRA SİZDE**


**Hangi Maddeler Sıkışır?**

**ARAÇ GEREÇLER**  
1- 5 ml'lik 3 adet şırınga (iğnesiz)  
2- Bir beherglas su  
3- Şırınganın içine sığabilecek büyüklükte taş parçası

**Amaç:** Farklı maddelerin sıkışıp sıkışmama özelliklerini gözlemlemek  
**Yapılışı:**  
1. Şırıngaları numaralandırınız. Birinci şırıngaya içine sığabilecek büyüklükte taş parçası koyunuz. İkinci şırıngaya su, üçüncüye de hava çekiniz.  
2. Hazırladığınız şırıngaların uçlarını parmağınızla kapatıp pistonu ittiginizde sıkışıp sıkışmayacaklarını tahmin ediniz. Tahminlerinizi tabloya kaydediniz.  
3. Hazırladığınız üç şırınganın da uçlarını sırayla parmağınızla kapatınız. Şırıngaların ağız kapalıyken şırıngaların pistonunu itiniz ve pistonların hareketlerini gözleyiniz. Gözlemlerinizi tablonuza kaydediniz.

Madde	Tahminler	Gözlemler
Taş		
Su		
Hava		

**Değerlendirme:**  
1. Kullandığınız maddelerin sıkışma özelliklerinin aynı olup olmadığını açıklayınız.  
2. En fazla sıkışma özelliği gösteren madde hangisidir? Neden?  
3. Üç numaralı şırınganın ucu kapalıyken itip bıraktığınızda piston neden geri gelmiş olabilir? Açıklayınız.



**Şekil 4.49** Hangi Maddeler Sıkışır? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**


**Mürekkebin Su İçindeki Hareketi**

**ARAÇ GEREÇLER**  
1- 250 ml'lik beherglas  
2- Su (1 bardak)  
3- Damlalık  
4- Mürekkep

**Amaç:** Sıvı maddelerin birbirini içindeki hareketi hakkında çıkarımda bulunmak  
**Yapılışı:**  
1. Beherglasa suyu koyunuz.  
2. Suya mürekkep eklediğinde neler olabileceğini tahmin ediniz. Tahmininizi tabloya kaydediniz.  
3. Suya damlalıkla birkaç damla mürekkep ekleyiniz. Gözleminizi tabloya kaydediniz.

Mürekkep damlatılan suda görülebilecek değişiklikler	Tahmin	Gözlem

**Değerlendirme:**  
1. Beherglas içinde meydana gelen değişimleri nasıl açıklarsınız?



**Şekil 4.50** Mürekkebin Su İçindeki Hareketi. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.49'de yer alan Hangi Maddeler Sıkışır? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı maddelerin sıkıştırılabilirliğiyle ilgili şırıngalarla denemeler yaparken farklı duyu organlarıyla incelemeler yapacağı için “Gözlem”; maddeleri sıkıştırılabilirlik özelliklerine göre kategorize edeceği için “Sınıflama”; elde ettiği verileri tablolaştıracağı için “Verileri Kaydetme”, deneyi yapmadan önce deneyle ilgili tahminlerde bulunacağı için “Önceden Kestirme”; deney sonucu maddeler ve tanecikleri ile ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” deneyin gidişatını değiştirebilecek

etkenleri bularak bunlarda değişiklik yapıp gözlemlerine devam edecekleri için “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak düzenekleri inceleyecekleri için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.50’de yer alan Mürekkebin Su İçindeki Hareketi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, mürekkebin su içindeki hareketini duyu organlarını kullanarak inceleyecekleri için “Gözlem”; yaptıkları gözlemlerini tablolaştırarakları için “Verileri Kaydetme”; etkinliği yapmadan önce etkinlikle ilgili tahminlerde bulunacakları için “Önceden Kestirme” ve etkinlik sonucunda mürekkebin su içindeki hareketi ile ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- İlk su
- 2- Bir küp şeker
- 3- Cam bağet
- 4- Dereceli silindir (100 ml)

**SIRA SİZDE**

**Şekere Ne Oldu?**

**Amaç:** Katı ve sıvı maddelerin yapısı hakkında çıkarımda bulunmak

**Yapılışı:**

1. Dereceli silindire bir miktar ılık su doldurup su seviyesini işaretleyiniz.
2. Dereceli silindire şeker eklediğinizde suyun seviyesinde bir değişiklik olup olmayacağını tahmin ediniz ve tahminlerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz. Şeker eklendikten sonraki gözleminizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.
3. Dereceli silindirdeki suyun içine şekeri ekleyiniz ve cam bağetle şeker çözünönceye kadar karıştırınız. Sonra su seviyesini tekrar ölçüp işaretleyiniz. Gözleminizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Dereceli Silindirdeki Su Seviyesi (ml)	Tahmin (artar-değişmez-azalır)	Gözlem (artar-değişmez-azalır)
Küp şeker eklendikten sonra dereceli silindirdeki su seviyesi (ml)		
Küp şeker çözüldükten sonra dereceli silindirdeki su seviyesi (ml)		

**Değerlendirme:**

1. Şeker, suda çözüldüğünde şekeri görebiliyor musunuz?
2. Suyu şeker ilave edildikten sonra su seviyesinde bir değişiklik oldu mu? Bu durumu nasıl açıklarsınız?
3. Şeker çözüldükten sonra dereceli silindirdeki su seviyesinde nasıl bir değişme gözlemlediniz?
4. Suda çözünen şekere ne olduğunu düşünüyorsunuz?

Şekil 4.51 Şekere Ne Oldu. MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Isıpırtı ocağı
- 2- Beherglas
- 3- Buz

**SIRA SİZDE**

**Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim**

**Amaç:** Maddenin tanecikli yapısının hâl değişimiyle ilişkisini gözlemlemek

**Yapılışı:**

1. Sınıfınızda 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Beherglasta buz parçalarını koyunuz. Ortam sıcaklığından etkilenmeden buzı gözlemleyiniz. Buzun özelliklerini (taneciklerin hareketliliği ve tanecikler arasındaki boşluk) aşağıda verilen bölüme yazınız. Tanecik modelini zihninizde canlandırarak (hayal ederek) aşağıda verilen bölüme çiziniz.

Beherglastaki buzun ısıtılmadan önceki özellikleri	Beherglastaki buzun ısıtılmadan önceki (ilk) tanecik modeli
.....	.....
.....	.....

**Güvenli Çalışma**

Isıtma işlemleri sırasında alevden uzak durunuz. Sıcak beherglasta doğrudan dokunmayınız.

3. Deney tüpüne koyduğunuz buzı ısıtınız. Meydana gelen değişimi gözlemleyiniz. Suyun özelliklerini yazınız ve tanecik modelini aşağıdaki bölüme çiziniz.

Suyun özellikleri	Suyun tanecik modeli
.....	.....
.....	.....

4. Suyu ısıtmaya devam ediniz. Gaz haline geçen maddenin özelliklerini yazınız. Gözlemlerinize dayanarak su buharının tanecik modelini çiziniz.

Su buharının özellikleri	Su buharının tanecik modeli
.....	.....
.....	.....

**Değerlendirme:**

1. Hâl değişimi ile maddenin tanecikli yapısı arasında nasıl bir ilişki olabilir?
2. Maddenin hâl değişimine uğramasıyla taneciklerin hareketliliği ve tanecikler arasındaki boşluk nasıl değişir?
3. Çizdiğiniz modelleri arkadaşlarınızla paylaşınız. Modelleriniz arasında ne gibi farklılıklar var? Farklılıkların nedenlerini tartışınız.
4. Modelleriniz ile ilgili tartıştığınız farklılıklara benzer şekilde, bilim insanları arasında da sizin yaşadığınız farklılıklar olabilir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Şekil 4.52 Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim. MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

Şekil 4.51’de yer alan Şekere Ne Oldu etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, şekerin su içindeki çözünmesini duyu organlarıyla inceleyecekleri için

“Gözlem”; ölçme aracı olarak dereceli silindir kullanarak sıvının ve çözeltinin hacmini belirleyecekleri için “Ölçme”; yapılan etkinlik sırasında ulaştıkları bulguları tablolaştırarakları için “Verileri Kaydetme”; deneyle ilgili daha deneyi yapmadan önce tahminlerde bulunacakları için “Önceden Kestirme”; deney sonucunda katı ve sıvı maddelerin yapısıyla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” ve kontrollü müdahalelerle gözlemler yapacakları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.52’de yer alan Taneciklerin Hareketlerini etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı hallerdeki maddeler hal değiştirirken sahip oldukları özellikleri duyu organlarıyla inceleyecekleri için “Gözlem”; maddeleri hallerine göre kategorileştirecekleri için “Sınıflama”; elde ettikleri bulguları hem tablolaştıracak hem de görselleştirecekleri için “Verileri Kaydetme”; elde ettikleri bulguları soyut bir durumu görselleştirerek somutlaştıracakları için “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”; yaptıkları deney sonucunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” ve kontrollü müdahalelerle farklı deney düzenekleri oluşturacakları için “Deney Yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Hangisi Batar? Hangisi Yüzer?**


**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Plastik bir cisim
- 2- Tahta parçası
- 3- Madeni para
- 4- Taş parçası
- 5- Su
- 6- Geniş bir kap
- 7- Mum
- 8- Silgi

**Amaç:** Farklı maddelerin su içinde yüzmeye batma durumunu gözlemlemek

**Yapılışı:**

1. Geniş kabı yarısına kadar su ile doldurunuz.
2. Farklı kütlelerdeki mum, silgi, plastik cisim, madeni para, tahta ve taş parçalarını suya atınız.
3. Yüzen ve batan cisimleri gözlemleyiniz.



**Değerlendirme:**

1. Suya atılan her madde yüzer mi?
2. Suya atılan maddelerden hangileri yüzdü, hangileri battı?

**Şekil 4.53** Hangisi Batar? Hangisi Yüzer? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Suyun Yoğunluğu**

**Amaç:** Suyun yoğunluğunu hesaplamak

**Yapılışı:**

1. Laboratuvarınızda bulunan desimetreküp içindeki 1 cm<sup>3</sup> hacimli malzemeye su koyunuz.
2. Elektronik terazi yardımıyla 1 cm<sup>3</sup> hacimli malzemedeki suyun kütlesini ölçünüz.
3. Sonucu aşağıdaki tabloya yazınız.



**Değerlendirme:**

- 1) Suyun yoğunluğunu hesaplayınız. Sonucu tabloya yazınız.

Madde	Net Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Su	.....	1 cm <sup>3</sup>	.....

**Şekil 4.54** Suyun Yoğunluğu. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.53’te yer alan Hangisi Batar? Hangisi Yüzer? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, maddelerin suda yüzüp batma durumlarını duyu organlarını kullanarak inceleyecekleri için “Gözlem”; maddeleri yüzer-batar şeklinde farklı özelliklerine göre gruplandırarakları için “Sınıflama”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda

kaydedecekler için “Verileri Kaydetme” ve yaptıkları etkinlik doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “Sonuç Çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.54’te yer alan Suyun Yoğunluğu etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, etkinliği yaparken farklı duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “gözlem”; terazi, desimetreküp gibi farklı standart ölçme araçlarını kullanacakları için “ölçme”; ulaştıkları bulguları tablolaştıracakları için “verileri kaydetme”; yapılan gözlemler sonucu suyun yoğunluğuna ulaşacakları için “sonuç çıkarma” ve matematiksel formülleri kullanarak bir olguya ulaşacakları için “sayı ve uzay ilişkileri kurma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- 100 ml beherglas (2 adet)
- 2- Elektronik terazi
- 3- Su (100 cm<sup>3</sup>)
- 4- Zeytinyağı (100 cm<sup>3</sup>)

**SIRA SİZDE**

**Farklı Sıvıların Yoğunluklarını Bulalım**

**Amaç:** Birbirine karışmayan sıvıların yoğunluklarını hesaplayarak aynı kaptaki dizilimi ile ilişkilendirmek


**Yapılışı:**

1. Beherglasın birini boş olarak tartıp elde ettiğiniz sonucu dара olarak not alınız.
2. Beherglasın birine 100 cm<sup>3</sup> su, diğerine 100 cm<sup>3</sup> zeytinyağı koyunuz.
3. Aynı ayrı tarttığınız iki beherglasta alt değerleri tabloya yazınız.
4. Tartarak bulduğunuz değerlerden daranın değerini çıkartınız. Net kütle değerlerini tabloya yazınız.
5. Suyun ve zeytinyağının yoğunluklarını hesaplayınız.
6. Su bulunan beherglasın içine zeytinyağının bir miktarını döktünüz. İki sıvının durumlarını gözlemleyiniz.

Maddeler	Net Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Su		100	
Zeytinyağı		100	

**Değerlendirme:**

1. Su ve zeytinyağının yoğunluklarını karşılaştırdınız.
2. Suyun içine zeytinyağı döktüğünde sıvıların birbirine göre durumları nasıl olur?
3. İki sıvının yoğunlukları ile kaptaki konumları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.



**Şekil 4.55** Farklı Sıvıların Yoğunluklarını Bulalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Taş
- 2- Dereceli silindire
- 3- Elektronik terazi
- 4- Su
- 5- Demirden yapılmış cisim
- 6- Mum

**SIRA SİZDE**

**Farklı Madde Farklı Yoğunluk**

**Amaç:** Farklı maddelerin yoğunluklarını hesaplamak

**Yapılışı:**

1. Dereceli silindire bir miktar su koyunuz. Koyduğunuz suyun hacmini kaydediniz.
2. Dereceli silindire önce taşı atınız. Dereceli silindirdeki ölçülen su seviyesinden ilk ölçümü çıkarınız. Böylece taşın hacmini bulunuz. Aynı işlemi, mum ve demir cisimleri için de yapınız. Ölçüm değerlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.
3. Tartı yardımıyla demirden yapılmış cismin, taşın ve mumun kütlelerini ölçünüz. Ölçüm değerlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.
4. Maddelerin yoğunluklarını hesaplayınız ve tabloya yazınız.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Taş			
Demirden yapılmış cisim			
Mum			

**Değerlendirme:**

1. Maddelerin yoğunluk değerleri neden farklıdır?



**Şekil 4.56** Farklı Madde Farklı Yoğunluk. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.55’de yer alan Farklı Sıvıların Yoğunluklarını Bulalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins sıvıların yoğunluklarını bulmaya çalışırken duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “gözlem”; elektronik terazi gibi standart ölçüm araçları kullanacakları için “ölçme”; ulaştıkları bulguları tablolaştıracakları için “verileri kaydetme”; matematiksel formüller kullanarak kütle ve hacimle ilgili bir ilişki kurup yoğunluklarını tespit edecekleri için “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; yapılan etkinlik sonucu mantıksal yorumlamalar yapacakları için “sonuç çıkarma” ve kontrollü müdahalelerle

farklı düzenekler kurup gözlem yapacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.56’da yer alan Farklı Madde Farklı Yoğunluk etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins maddelerin yoğunluklarını bulmaya çalışırken duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “gözlem”; elektronik terazi gibi standart ölçüm araçları kullanacakları için “ölçme”; elde ettikleri bulguları tablolaştırarak kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; matematiksel formüller kullanarak kütle ve hacimle ilgili bir ilişki kurup yoğunluklarını tespit edecekleri için “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; yapılan etkinlik sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve kontrollü müdahalelerle farklı düzenekler kurup gözlem yapacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

### SIRA SİZDE

#### Buzun Yoğunluğu

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- 100 ml beherglas
- 2- Oda sıcaklığında bir miktar su
- 3- Geniş bir kap
- 4- Tahta kalemi

**Amaç:** Katı hale geçen suyun hacim değişimini gözlemleyerek su ve buzun yoğunluklarını karşılaştırmak

**Yapılışı:**

1. 100 ml'lik beherglaşa bir miktar su koyunuz.
2. Su seviyesini beherglas üzerine tahta kalemiyle işaretleyip suyu dondurunuz.
3. Beherglasın içindeki suyun donduktan sonraki hacmini gözlemleyip buzun seviyesini işaretleyiniz.
4. Geniş bir kabın yarısına kadar su doldurunuz. Beherglas içindeki buz suyun içine atınız. Buzun su içindeki konumunu gözlemleyiniz.

**Güvenli Çalışma**

Beherglastaki bzu çıkarırken dikkatli olunuz.



Oda sıcaklığındaki su      Suyun katı hali

**Değerlendirme:**

- 1) Suyun sıvı halden katı hale geçtikten sonraki hacmi nasıl değişti?
- 2) Su içindeki buzun yoğunluğu ile suyun yoğunluğu arasında nasıl bir ilişki vardır?

Şekil 4.57 Buzun Yoğunluğu. MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

### SIRA SİZDE

#### Önce Hangi Mum Erir?

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Isı kaynağı
- 2- Yassı demir çubuk
- 3- Mum (3 adet)
- 4- Destek çubuk
- 5- Toplu iğne (3 adet)
- 6- Bağlama parçası


**Amaç:** Katı maddelerde ısı iletimini gözlemlemek

**Yapılışı:**

1. Mumları yassı bir demir çubuk üzerine şekildedeki gibi üç farklı noktaya tutturunuz.
2. Toplu iğne batırdığınız mumların dik durmasını sağlayınız.
3. Destek çubuğuna demir çubuğu tutturunuz ve demir çubuğun ucundan ısıtmaya başlayınız.
4. Mumların durumlarını gözlemleyiniz.

**Güvenli Çalışma**

İsperto ocağını kullanırken dikkatli olunuz. Öğretmen-den yardım isteyiniz.



**Değerlendirme:**

1. Mumların hangi sırayla eridiğini ve onlara tutturulan iğnelerin hangi sırayla düştüğünü belirleyiniz.
2. Isı iletimi ile mumların erime zamanları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Şekil 4.58 Önce Hangi Mum Erir? MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

Şekil 4.57’de yer alan Buzun Yoğunluğu etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, hacim değişimini duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; beherglaslara koyulan su ve donduktan sonraki buz hali gözlemlenerek ölçüleceği için “ölçme”; verileri farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; kütle-hacim-yoğunluk gibi kavramlar arasında bir ilişki kurulacağı için “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; su ve buzun hacim değişimi ile ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; maddenin hali

gibi deneyin seyrini değiştirecek etkenleri değiştirerek incelemeler yapacakları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve kontrollü müdahalelerle gözlemler yapacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.58’de yer alan Önce Hangi Mum Erir? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, mumların erime ve iğnelerin düşme durumlarını zamana bağlı olarak inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; iğnelerin düşme sırasından yola çıkarak ısının iletilmesiyle ilgili yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı düzenekler oluşturacakları için “deney yapma” ve deneyin gidişatını etkileyecek -mumların ısı kaynağına uzaklığı- etkenlerde farklılıklar oluşturup gözlemler yapacakları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Dört adet özdeş plastik şişe (330 ml)
- 2- Dört adet delikli mantar tpa
- 3- Dört adet termometre
- 4- Bir litrelik cam kavanoz (3 adet)
- 5- Gazete kağıdı
- 6- Kumaş
- 7- Strafor köpük
- 8- Su (35 °C)

**Yalıtım Yapalım**

**Amaç:** Farklı maddelerin ısı yalıtım özelliklerini model oluşturarak karşılaştırmak

**Yapılışı:**

1. Üç adet cam kavanozu numaralandırınız.
2. Plastik şişeleri sıcak su ile doldurunuz, termometre ile su sıcaklıklarını ölçünüz ve sıcaklıkları aşağıdaki tabloya kaydediniz.
3. Plastik şişenin birisine herhangi bir uygulama yapılmayacaktır.
4. Sıcak su dolu üç şişeyi numaralandırdığınız cam kavanozlara yerleştiriniz.
5. Kavanozlardaki şişelerden birincisinin etrafını gazete kağıdı, ikincisinin etrafını kumaş parçaları, üçüncüsünün etrafını strafor köpük ile doldurunuz.
6. 15 dakika boyunca 5 dakikada bir plastik şişedeki suların sıcaklığını ölçerek tabloya yazınız.

İlk Ölçüm	Başlangıç sıcaklıkları	5 dk	10 dk	15 dk
1. Plastik şişe				
2. Plastik şişe				
3. Plastik şişe				
4. Plastik şişe				

**Güvenli Çalışma**

Sıcak su kullanırken dikkatli olunuz.

**Değerlendirme:**

1. Hangi plastik şişede bulunan su, daha az ısı kaybetti?
2. Kumaş, gazete kağıdı ve strafor köpük dışında yalıtım için hangi malzemeleri kullanabilirsiniz?

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Aynı ebatlarda iki karton kutu (orta büyüklükte)
- 2- Yapıştırıcı
- 3- Termometre (2 adet)
- 4- Keçe (ceviz kabuğu vb.)
- 5- Sıcak su
- 6- Beherglas (2 adet 100 ml'lik)

**Alternatif Isı Yalıtım Malzemeleri**

**Amaç:** Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirmek

**Yapılışı:**

1. Karton kutulardan birinin dışını keçe veya alternatif olduğunu düşündüğünüz malzeme ile kaplayınız.
2. Karton kutuların ikisinin de içine beherglas koyduğumuz aynı sıcaklıkta ve eşit hacimde suları yerleştiriniz.
3. Beherglasların ikisinin de içine termometre yerleştiriniz.
4. Termometredeki değerleri, belirli aralıklarla okuyunuz ve aşağıdaki tabloya kaydediniz.

	10 dakika	20 dakika	30 dakika
Keçe ile kaplanmış kutu			
Keçe ile kaplanmamış kutu			

**Güvenli Çalışma**

Yapıştırıcı ve sıcak su kullanırken dikkat ediniz.

**Değerlendirme:**

1. Hangi kutuda ısı kaybı daha az olmuştur?
2. Siz olsaydınız ısı yalıtım malzemesi olarak ne kullandınız?

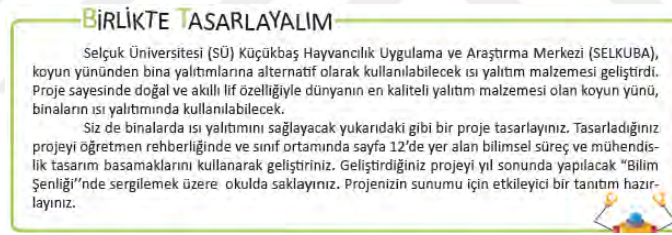
**Şekil 4.59** Yalıtım Yapalım. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**Şekil 4.60** Alternatif Isı Yalıtım Malzemeleri. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.59’da yer alan Yalıtım Yapalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, suların sıcaklıklarını farklı malzemelerle kaplayarak inceleyecekleri için “gözlem”; belirli bir süre tutarak zamanı belirleyecekleri için ve sıcaklıkları termometreyle ölçecekleri için “ölçme”; maddeleri iyi ısı yalıtım malzemesi ya da kötü yalıtım malzemesi şeklinde kategorileştirecekleri için “sınıflama”; verileri tablollaştırarak kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; suların sıcaklıklarını kıyaslayarak malzemelerin ısı yalıtkanlıkları

konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde farklı düzenekleri gözlemleyecekleri için “deney yapma” ve deneyin seyrini etkileyebilecek etmenleri belirleyerek farklılıklar oluşturacakları için ve düzenekleri bu farklılıklarla inceleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.60’ta yer alan Alternatif Isı Yalıtım Malzemeleri etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, malzemeleri ısı iletimi yalıtımı konusunda duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; termometreyle sıcaklığı, saat ile zamanı ölçecekleri için “ölçme”; maddeleri ısı iletkeni ya da ısı yalıtkanı şeklinde gruplayacakları için “sınıflama”; elde ettikleri bulguları tablolaştırarak kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; deney sonucunda ısı iletkenliği ve yalıtkanlığı bakımından mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerle düzeneklerdeki değişimi gözlemleyecekleri için “deney yapma” ve deneyin seyrini etkileyebilecek etkenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaparak gözlemlerde bulunacakları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.61 Birlikte Tasarlayalım 4. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.61’de yer alan Birlikte Tasarlayalım 4 etkinliği bilimsel süreç becerilerin “gözlem”, “verileri kaydetme”, “sonuç çıkarma”, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve “karar verme” alt boyutlarına sahiptir.

**Tablo 4.11** Dördüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	13	100	65
	Ölçme	7	53,8	
	Sınıflama	5	38,5	
	Verileri Kaydetme	13	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	4	30,7	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	3	23,1	31
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	13	100	

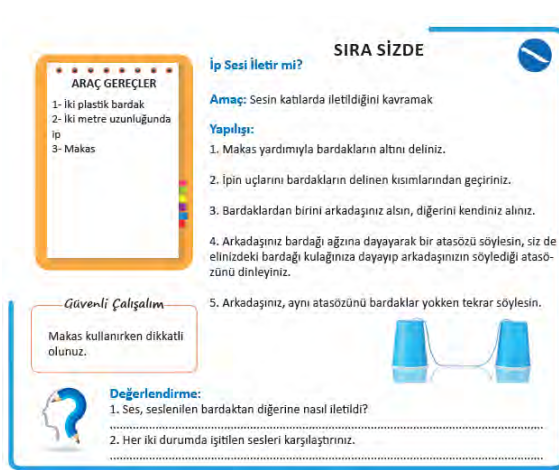
**Tablo 4.11 (devamı) Dördüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri**

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
DeneySEL Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	28
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	15,4	
	Deney Yapma	10	76,9	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	5	38,5	
	Karar Verme	1	7,7	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>13</b>	<b>100</b>	<b>41</b>

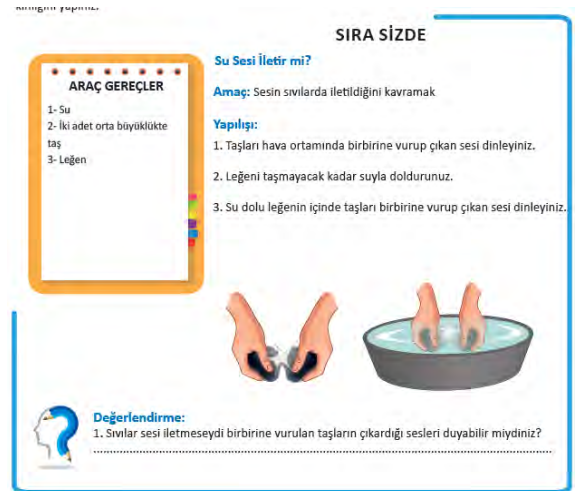
Dördüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.11’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Dördüncü ünite etkinliklerinde “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %65 oranında, nedensel süreç becerileri %31 oranında, deneysel süreç becerileri ise %28 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %41’dir.

#### 4.2.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri”

Bu bölüm 6. sınıf 5. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



**Şekil 4.62** İp Sesi İletir mi? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.



**Şekil 4.63** Su Sesi İletir mi? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.62’de yer alan İp Sesi İletir mi? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, işitme gibi duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacağı için “gözlem”; ulaştıkları bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; yaptıkları etkinlik

doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı düzenekler hazırlayıp gözlemler yapacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.63’te yer alan Su Sesi İletir mi? Etkinliği bilimsel süreç becerilerin işitme gibi duyu organlarından faydalanarak sesle ilgili incelemeler yapacakları için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme” ve yaptıkları etkinlik sonucunda sesin yayıldığı ortamlarla ilgili mantıksal yorumlarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**Kaptaki Su Neden Titreşti?**


**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Plastik leğen
- 2- Plastik cetvel
- 3- Su

**Amaç:** Sesin gaz ortamda iletildiğini kavramak

**Yapılışı:**

1. Plastik leğenin içine su doldurunuz.
2. Görseldeki gibi cetvelinizi bir ucu boşta kalacak şekilde masaya yerleştiriniz.
3. Plastik leğeninizi cetvelin altına, cetvele değmeyecek şekilde yerleştiriniz.
4. Cetvelin boşta kalan ucunu aşağı doğru itip bırakınız.
5. Suda oluşan hareketleri gözlemleyiniz.



**Değerlendirme:**

1. Su yüzeyinde ne gibi değişiklik gözlemlediniz?

**Şekil 4.64** Kaptaki Su Neden Titreşti? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**Ses Boşlukta Yayılır mı?**

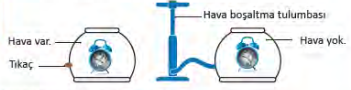
**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Cam fanus
- 2- Hava boşaltma tulumbası
- 3- Çalar saat

**Amaç:** Sesin yayılması için maddesel ortamın gerekli olduğunu kavramak

**Yapılışı:**

1. Çalar saati üç dakika sonrasına kurunuz.
2. Çalar saati cam fanusun içine yerleştiriniz.
3. Fanusun içindeki havayı hava boşaltma tulumbası ile tamamen boşaltıp saatin sesini dinleyiniz.



**Değerlendirme:**

1. Çalar saatin sesini duyabildiniz mi? Sebebinizi açıklayınız.

**Şekil 4.65** Ses Boşlukta Yayılır mı? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.64’te yer alan Kaptaki Su Neden Titreşti? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, cetvelle ses çıkartılması sonucu leğendeki suyun hareketlerini inceleyecekleri için “gözlem”; ulaştıkları bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme” ve yaptıkları etkinlik sonucu sesin özellikleriyle ve yayılma şekliyle ilgili mantıksal yorumlarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.65’te yer alan Ses Boşlukta Yayılır mı? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, sesin hava bulunan bir ortamda ve havasız ortamdaki yayılmasını işitme gibi duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”, ortamları ses yayılabilir ya da yayılamaz şeklinde gruplandıracakları için “sınıflama”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; yaptıkları deney sonucunda sesin yayılabildiği ortamlar hakkında mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; deneyin

seyrini değiştirebilecek etmenlerde farklılıklar oluşturup sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak değişen durumları inceledikleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Porselen kâse
- 2- Cam kâse
- 3- Plastik kâse
- 4- Metal kaşık

**Farklı Cisimlerle Farklı Sesler Üretmek**

**Amaç:** Farklı cisimlerle farklı sesler üretildiğini kavramak

**Yapılış:**

1. Cam, plastik ve porselen kâseleri yan yana koyunuz.
2. Metal kaşıkla kâselere eşit şiddetle vurunuz.
3. Çıkan sesleri karşılaştırınız.

**Değerlendirme:**

1. Farklı cisimlerle üretilen sesler farklı mıdır?



**Şekil 4.66** Farklı Cisimlerle Farklı Sesler Üretmek. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Çalar saat
- 2- Cam fanus
- 3- Naylon poşet
- 4- Su

**Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması**

**Amaç:** Aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulduğunu kavramak

**Yapılış:**

1. Çalar saatin alarımını sınıfta çaldırınız ve çıkan sesi dinleyiniz.
2. Çalar saatin alarımını ayarlayıp naylon poşete koyunuz. Mükün olduğunca içindeki havayı alarak poşetin ağızını iyice bağlayınız ve çalar saati çaldırıp sesini dinleyiniz.
3. Çalar saatin alarımını ayarlayıp naylon poşete koyunuz. Poşetin ağızını iyice bağlayınız ve su dolu cam fanus içine yerleştiriniz. Alarım sesini dinleyiniz.

**Değerlendirme:**

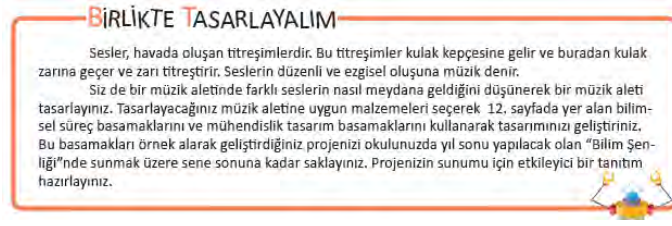
1. Ses kaynağının bulunduğu ortam değişince duyulan ses hakkında ne söyleyebilirsiniz?



**Şekil 4.67** Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.66’da yer alan Farklı Cisimlerle Farklı Sesler Üretmek etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cisimlerin oluşturduğu sesleri işitme gibi duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; deneyin gidişatını değiştirebilecek faktörlerde değişiklikler yaparak farklı düzenekler oluşturup sonuçlarını gözlemledikleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve farklı düzeneklere kontrollü müdahalelerde bulunarak sonuçlarını gözlemleyecekleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.67’de yer alan Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, sesin farklı ortamlarda nasıl olduğunu ve duyulduğunu işitme gibi duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; ortamları sesi iletme özelliklerine göre farklı şekillerde gruplandıracağı için “sınıflama”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; kontrollü müdahalelerde bulunacakları düzenekler tasarlayacakları için “deney yapma” ve sesin yayılmasını etkileyebilecek faktörleri değiştirerek sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarına sahiptir.



Şekil 4.68 Birlikte Tasarlayalım 5. MEB, (2019). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6. Ankara.

Şekil 4.68’de yer alan Birlikte Tasarlayalım 5 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, müzik aletinden nasıl farklı sesler geldiğini farklı duyu organlarını kullanarak inceleyecekleri için “gözlem”; farklı seslerin çıkma sebepleriyle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kendine özgü 3 boyutlu müzik aleti tasarlayıp ortaya koyacakları için “verileri kullanma ve model oluşturma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı sesleri elde etmeye çalışacakları için “deney yapma”; uzunluk, kalınlık, maddenin cinsi gibi farklı sesleri elde edebilmek için deneyi değiştirebilecek faktörlerde değişiklikler yaparak gözlemler yapacakları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve var olan problem durumuna karşılık en iyi çözüm yolunu elde etmeye çalışacakları için “karar verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Tablo 4.12 Beşinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	7	100	43
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	2	28,6	
	Verileri Kaydetme	6	85,7	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	-	0	18
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	5	71,4	
Deneysel Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	31
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	14,3	
	Deney Yapma	5	71,4	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	4	57,1	
	Karar Verme	1	14,3	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>7</b>	<b>100</b>	<b>31</b>

Beşinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.12’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem” en çok geliştirilen beceridir. Beşinci ünite etkinliklerinde “ölçme”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer

verilmemiştir. Temel süreç becerileri %43 oranında, nedensel süreç becerileri %18 oranında, deneysel süreç becerileri ise %31 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %31’dir.

#### 4.2.6. Altıncı ünite “vücudumuzdaki sistemler ve sistemlerin sağlığı”

Bu bölüm 6. sınıf 6. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Patates
- 2- Soğan
- 3- Çilek
- 4- Portakal
- 5- Meyve bıçağı
- 6- Dört adet tabak
- 7- Gözleri bağlamak için dört adet kumaş parçası

**SIRA SİZDE**

**Koku Alma ile Tat Alma Arasında İlişki Var mı?**

**Amaç:** Koku alma ile tat alma arasındaki ilişkiyi kavramak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplara ayrılırsınız.
2. Patatesi, soğanı, portakalı ve çileği dilimleyerek her birini farklı tabaklara koyunuz. (Mevsimine uygun meyve kullanılabilir.)
3. Gruptan bir arkadaşınız gruptaki diğer arkadaşlarınızın gözlerini bağlasın.
4. Gözleri bağlanan arkadaşlarınızdan ikisi burunlarını kapatsın, diğer ikisi ise kapatmasın.
5. Grupta gözü açık kalan arkadaşınız diğerlerinin ağzına tabaktaki yiyeceklerden birer dilim vererek tattıklarının hangi yiyecek olduğunu sorsun.
6. Aşağıdaki tabloya yiyeceklerin tadını doğru tahmin eden öğrenciler için "+", yanlış algılayan veya hiç algılamayanlar için "-" işareti koyunuz.

*Güvenli Çalışalım*

Bıçak kullanırken dikkatli olunuz.

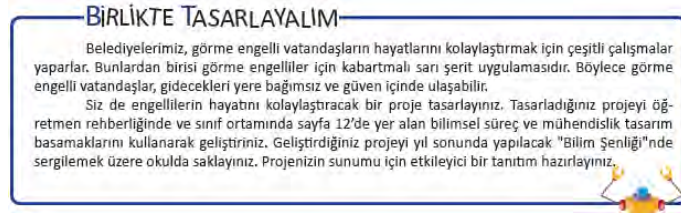
Besin Adı	Gözü Kapalı, Burnu Açık		Gözü Kapalı, Burnu Kapalı	
	A Öğrencisi	B Öğrencisi	C Öğrencisi	D Öğrencisi
Patates				
Soğan				
Çilek				
Portakal				

**Değerlendirme:**

1. Yiyeceklerin tatlarını farklı algılayan arkadaşlarınız oldu mu? Olduysa bunun sebebi ne olabilir?
2. Tat alma ile koku alma arasında nasıl bir ilişki olabilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

**Şekil 4.69** Koku Alam İle Tat Alma Arasında İlişki Var Mı? MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.69’da yer alan Koku Alam İle Tat Alma Arasında İlişki Var Mı? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, koklama tatma gibi farklı duyu organlarını kullanarak incelemeler yapacakları için “gözlem”; elde ettikleri bulguları tablolaştıracakları için “verileri kaydetme”; yapılan deney sonucunda tatma ve koklama duyu organları arasında mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; gözü kapalı, gözü açık şeklinde deneyi etkileyebilecek faktörlerle ilgili değişiklikler oluşturarak sonuçlarını gözlemlemeye çalıştıkları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı düzenekler kuracakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



**Şekil 4.70** Birlikte Tasarlayalım 6. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.70’de yer alan Birlikte Tasarlayalım 6 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, günlük yaşamda görme engelli bireylerin yaşadıkları zorlukları farklı olgularla belirleyecekleri için “gözlem”; ulaştıkları sonuçları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; yaptıkları araştırmalar doğrultusunda sunumda kullanacakları bir proje hazırlayacakları için “sonuç çıkarma”; araştırma sonucu elde edeceği verilerle bir model oluşturacağı için “veriler kullanma ve model oluşturma” ve günlük yaşamdan seçilen bir problem durumunun çözümüne ilişkin belirlediği yollardan en etkili olana karar verecekleri için “karar verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.13** Altıncı Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	2	100	40
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	-	0	
	Verileri Kaydetme	2	100	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	25
	Önceden Kestirme	-	0	
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Sonuç Çıkarma	2	100	40
	Hipotez Kurma	-	0	
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	50	
	Deney Yapma	1	50	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	50	
	Karar Verme	1	50	
	<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>35</b>

Altıncı ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.13’te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Altıncı ünite etkinliklerinde “ölçme”, “sınıflama”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %40 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %40

oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %35'dir.

#### 4.2.7. Yedinci ünite “elektriğin iletimi”

Bu bölüm 6. sınıf 7. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.

**SIRA SİZDE**

**İletken ve Yalıtkan Maddeler**

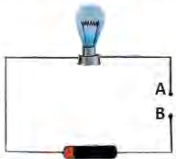
**Amaç:** İletken ve yalıtkan maddeleri tanımak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Pili, kablo ve ampulü kullanarak görseldeki gibi bir devresi oluşturunuz.
3. Test devresinin açık A-B uçlarını sırasıyla tahtaya, gümüş yüzüğe, demir vidaya, silgiye, metal kaşığa, plastik çubuğa, kurşun kalem ucuna, madeni paraya dokundurduğunuzda ampulün ışık verip vermeyeceğini tahmin ediniz. Tahminlerinizi arka sayfadaki tablonun tahminler bölümüne yazınız. Bu maddeleri sırasıyla devrenin açık uçlarına dokundurunuz ve gözlem sonuçlarınızı tabloya yazınız.
4. Devrenin açık uçlarını bu kez tuzlu suya, şekerli suya, limonlu suya, çeşme suyuna ve saf suya batırduğunuzda ampulün ışık verip vermeyeceğini tahmin ediniz. Tahminlerinizi tabloya yazınız. Bu maddeleri sırasıyla devrenin açık uçlarına dokundurunuz ve gözlem sonuçlarınızı tabloya yazınız.

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Pili (1,5 V)
- 2- İletken kablo
- 3- Ampul, duyu
- 4- Tuzlu su
- 5- Şekerli su
- 6- Kuru tahta
- 7- Gümüş yüzük
- 8- Demir vida
- 9- Silgi
- 10- Metal kaşık
- 11- Plastik çubuk
- 12- Kurşun kalem ucu
- 13- Limonlu su
- 14- Saf su
- 15- Çeşme suyu
- 16- Madeni para



**Şekil 4.71** İletken ve Yalıtkan Maddeler. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

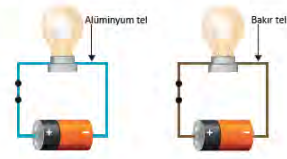
**SIRA SİZDE**

**İletken Telin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisi**

**Amaç:** İletken telin cinsinin ampul parlaklığına etkisini kavramak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Her grup bakır tel ve alüminyum tel kullanarak iki ayrı basit elektrik devresi oluştursun. Aynı anda devrelerin ampul parlaklığını gözlemleyiniz.



**Değerlendirme:**

1. Bu etkinlikteki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkeni açıklayınız?
2. Alüminyum tel ve bakır tel ile oluşturduğunuz elektrik devresinde ampul parlaklıklarını karşılaştırınız?

**Şekil 4.72** İletken Telin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisi. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.71’de yer alan İletken ve Yalıtkan Maddeler etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins maddelerin elektrik iletkenliklerini lambanın yanıp yanmamasına bağlı olarak duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; maddeleri elektrik iletkeni veya elektrik yalıtkanı şeklinde gruplandıracakları için “sınıflama”; ulaştıkları bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; maddeleri değiştirdikçe lambanın yanıp yanmayacağını deneyi yapmadan önce tahmin edecekleri için “önceden kestirme”; elde ettikleri bulgular doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; ulaştıkları bulguları tablolaştıracakları için “verileri kullanma ve model oluşturma”; bu tablo doğrultusunda yorumlayacakları için “verileri yorumlama”; kontrollü müdahalelerde farklı düzenekler hazırlayarak gözlemler yapacakları için “deney yapma” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etkenleri belirleyerek ve bunlarda farklılıklar oluşturarak

gözlemler yapacakları için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.72’de yer alan İletken Telin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, telin cinsinin değiştirilmesinin ampulün parlaklığına etkisi inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; öğrenciler etkinlikteki bağımlı bağımsız ve kontrol değişkenleri bulacakları için “değişkenleri belirleme”; kurdukları hipotez ve deneydeki gözlemleri sonucu genel bir olgu hakkında üst bilişsel yorumlarda bulunacakları için “verileri yorumlama”; yaptıkları deney doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak düzenekleri gözlemleyecekleri için “deney yapma” ve deneyin gidişatını etkileyebilecek faktörleri belirleyerek bu etmenlerde farklılıklar oluşturarak sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Sizde" etkinliğini yapınız.

**SIRA SİZDE**

**İletken Telin Uzunluğunun Ampul Parlaklığına Etkisi**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Pili (1,5 V)
- 2- Ampul
- 3- Duy
- 4- Bağlantı kablosu
- 5- Bakır tel (20 cm ve 40 cm uzunlukta, aynı kalınlıkta)


**Amaç:** İletken telin uzunluğunun ampul parlaklığına etkisini kavramak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Görseldeki gibi bir test devresi oluşturunuz.
3. Test devresinin A-B uçlarına 20 cm ve 40 cm uzunluklarında bakır telleri dokundurarak ampul parlaklığını gözlemleyiniz.

**Değerlendirme:**

1. Bu etkinlikteki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkeni açıklayınız?
2. Devrelerdeki ampulün parlaklığını karşılaştırınız?



**Şekil 4.73** İletken Telin Uzunluğunun Ampul Parlaklığına Etkisi. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

**SIRA SİZDE**

**İletken Telin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisi**

**ARAÇ GEREÇLER**

- 1- Pili (1,5 V)
- 2- Ampul
- 3- Duy
- 4- Bağlantı kablosu
- 5- Bakır teller (farklı kalınlıkta, eşit uzunlukta)


**Amaç:** İletken telin kalınlığının ampul parlaklığına etkisini kavramak

**Yapılışı:**

1. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
2. Görseldeki gibi bir test devresi oluşturunuz.
3. Test devresinin A-B uçlarına ince ve kalın bakır telleri dokundurarak ampul parlaklığını gözlemleyiniz.

**Değerlendirme:**

1. Bu etkinlikteki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkeni açıklayınız?
2. Kullanılan iletken telin dik kesit alanı, ampul parlaklığını nasıl etkiledi?



**Şekil 4.74** İletken Telin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisi. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.73’de yer alan İletken Telin Uzunluğunun Ampul Parlaklığına Etkisi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, iletken telin uzunluğunda farklılıklar oluşturarak ampul parlaklığını inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; öğrenciler etkinlikteki bağımlı bağımsız ve kontrol değişkenleri bulacakları için “değişkenleri belirleme”; kurdukları hipotez ve deneydeki gözlemleri sonucu genel bir olgu hakkında üst bilişsel yorumlarda bulunacakları için “verileri yorumlama”; yaptıkları deney doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak düzenekleri gözlemleyecekleri için “deney yapma” ve deneyin gidişatını etkileyebilecek faktörleri

belirleyerek bu etmenlerde farklılıklar oluşturarak sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.74’de yer alan İletken Telin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, iletken telin dik kesit alanında farklılıklar oluşturarak incelemeler yapacakları için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; öğrenciler etkinlikteki bağımlı bağımsız ve kontrol değişkenleri bulacakları için “değişkenleri belirleme”; kurdukları hipotez ve deneydeki gözlemleri sonucu genel bir olgu hakkında üst bilişsel yorumlarda bulunacakları için “verileri yorumlama”; yaptıkları deney doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak düzenekleri gözlemleyecekleri için “deney yapma” ve deneyin gidişatını etkileyebilecek faktörleri belirleyerek bu etmenlerde farklılıklar oluşturarak sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.75 Birlikte Tasarlayalım 7. MEB, (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara.

Şekil 4.75’te yer alan Birlikte Tasarlayalım 7 etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı malzemeleri kullanarak doğal kaynaklardan bir pil oluşturmaya çalışırken maddelerin farklı özelliklerini inceleyecekleri için “gözlem”; araştırma esnasında ve sonrasında elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; ulaştıkları bulgular doğrultusunda mantıksal yorumlarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve doğal malzemelerden bir pil oluşturarak 3 boyutlu bir düzenek tasarlayacakları için “verileri kullanma ve model oluşturma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Tablo 4.14 Yedinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	5	100	44
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	1	20	
	Verileri Kaydetme	5	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	

**Tablo 4.14 (devamı)** Yedinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Nedensel Süreçler	Önceden Kestirme	1	20	60
	Değişkenleri Belirleme	3	60	
	Verileri Yorumlama	4	80	
	Sonuç Çıkarma	4	80	
Deneysel Süreçler	Hipotez Kurma	-	0	40
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	40	
	Deney Yapma	4	80	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	4	80	
	Karar Verme	0	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>5</b>	<b>100</b>	<b>48</b>

Yedinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.14’te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, ve “verileri kaydetme” en çok geliştirilen becerilerdendir. Yedinci ünite etkinliklerinde “ölçme”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “hipotez kurma” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %44 oranında, nedensel süreç becerileri %60 oranında, deneysel süreç becerileri ise %40 oranında geliştirilmektedir. En çok nedensel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %48’dir.

### 4.3. Eğitim Bilişim Ağı’nda (EBA) Bulunan Etkinliklerinin ve Eğitsel Oyunların Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

#### 4.3.1. Birinci ünite “güneş sistemi ve tutulmalar”

Bu bölüm 6. sınıf 1. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



**Şekil 4.76** Güneş Sistemi Modeli Oluşturalım. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.



**Şekil 4.77** Güneş Tutulmasını Keşfedelim. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.76’da yer alan Güneş Sistemi Modeli Oluşturalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, gezegenleri boyutlarına göre ve sahip oldukları özelliklerine göre farklı duyu organlarına göre inceleyecekleri için “gözlem”; gezegenleri iç, dış, karasal, gazsal, halkalı halkasız şeklinde kategorize edecekleri için “sınıflama”; üç boyutlu algılama ve anlatabilme ve görseller yoluyla düşünme becerilerini kullanacakları için “sayı ve uzay ilişkileri kurma” ve yaptıkları etkinlik sonucu gezegenlerle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.77’de yer alan Güneş Tutulmasını Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, tutulmalar esnasında gök cisimlerinin birbirine karşı konumunu doğrultusunu farklı olgular bakımından inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; güneş tutulmasıyla ilgili gök cisimlerinin yerleri dolanma yörüngeleri ve aynı doğrultuda bulunmaları ile ilgili gözlemler yaparken üç boyutlu algılama ve anlatabilme özelliklerini geliştirecekleri için “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; yaptıkları etkinlik sonucu tutulmaların özellikleri ve benzerlikleri ve farklılıkları konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve gözlemleyemeyecekleri doğa olaylarını somutlaştıracakları için “verileri kullanma ve model oluşturma”, alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.78 Ay Tutulmasını Keşfedelim. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.78’de yer alan Ay Tutulmasını Keşfedelim etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, tutulmalar esnasında gök cisimlerinin birbirine karşı konumunu doğrultusunu farklı olgular bakımından inceleyecekleri için “gözlem”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; ay tutulmasıyla ilgili gök cisimlerinin yerleri dolanma yörüngeleri ve aynı doğrultuda bulunmaları ile ilgili gözlemler yaparken üç boyutlu algılama ve anlatabilme özelliklerini geliştirecekleri için “sayı ve uzay

ilişkileri kurma”; yaptıkları etkinlik sonucu tutulmaların özellikleri ve benzerlikleri ve farklılıkları konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve gözlemleyemeyecekleri doğa olaylarını somutlaştıracakları için “verileri kullanma ve model oluşturma”, alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.15** Birinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	3	100	60
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	1	33,3	
	Verileri Kaydetme	2	66,7	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	3	100	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	-	0	25
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	-	0	
	Sonuç Çıkarma	3	100	
<b>DeneySEL Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	13
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	66,7	
	Deney Yapma	-	0	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
	Karar Verme	-	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>3</b>	<b>100</b>	<b>33</b>

Birinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.15’te belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Birinci ünite etkinliklerinde “ölçme”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “hipotez kurma”, “deney yapma”, “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %60 oranında, nedensel süreç becerileri %25 oranında, deneysel süreç becerileri ise %13 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %33’tür.

#### 4.3.2. İkinci ünite “vücudumuzdaki sistemler”

Bu bölüm 6. sınıf 2. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



Şekil 4.79 Kasların Çalışması. Millî Eğitim Bakanlığı, "Eğitim Bilişim Ağı".



Şekil 4.80 Sindirim Sistemi Yapı ve Organlarının Görevi. Millî Eğitim Bakanlığı, "Eğitim Bilişim Ağı".

Şekil 4.79'da yer alan Kasların Çalışması etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, eklemlerin ve kasların çalışma prensibini yapacakları etkinlik ile inceleyecekleri için "gözlem"; yapacakları etkinlik sonucunda kasların zıtlar halinde ama uyum içinde çalışmak gibi farklı ve mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "sonuç çıkarma" ve gözle görülemeyecek bir durum simülasyonu sayesinde daha somutlaştırılarak öğrenileceği için "verileri kullanma ve model oluşturma" alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.80'de yer alan Sindirim Sistemi Yapı ve Organlarının Görevi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, sindirim sisteminin yapı ve organlarını görsel olarak inceleyecekleri için "gözlem"; organları fiziksel sindirim yapan, kimyasal sindirim yapan gibi farklı özellikler bakımından gruplandıracakları için "sınıflama"; verileri farklı formlarda kaydedecekleri için "verileri kaydetme" ve sindirim sistemi yapı ve organlarıyla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için "sonuç çıkarma" alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.81 Kan Hücreleri. Millî Eğitim Bakanlığı, "Eğitim Bilişim Ağı".



Şekil 4.82 Kan Grubu Testi. Millî Eğitim Bakanlığı, "Eğitim Bilişim Ağı".

Şekil 4.81’de yer alan Kan Hücreleri etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, kan hücrelerini somutlaştırarak ve sahip oldukları özellikleriyle ilgili inceleyecekleri için “gözlem” ve yapılan etkinlik sonucu kan hücreleriyle ilgili mantıksal yorumlarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.82’de yer alan Kan Grubu Testi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, kan gruplarını kanın farklı maddelerde çökeltme oluşturması veya oluşturmaması bakımından inceleyecekleri için “gözlem”; A antikoruna sahip, B antikoruna sahip ya da değil şeklinde kanları gruplandıracakları için “sınıflama”; verileri farklı formlarda ve sanal ortamda nasıl kayıt altına alınması gerektiğini görecekları için “verileri kaydetme”; yapılan kontrollü deneyle ilgili kan gruplarını sahip oldukları özellikler bakımından genel olarak yorumlayacakları için “verileri yorumlama”; yapılan deney sonucu mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı düzenekler oluşturacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.83 Solunum Sistemini Oluşturan Yapı ve Organlar. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.83’de yer alan Solunum Sistemini Oluşturan Yapı ve Organlar etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, solunum sisteminin yapı ve organlarını somutlaştırarak ve farklı özellikler bakımından inceleyecekleri için “gözlem” ve yapılan etkinlik sonucu solunum sistemi yapı ve organları ile ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Tablo 4.16 İkinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Temel Süreçler	Gözlem	5	100	36
	Ölçme	-	0	
	Sınıflama	2	40	

**Tablo 4.16 (devamı)** İkinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
Nedensel Süreçler	Verileri Kaydetme	2	40	30
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
	Önceden Kestirme	-	0	
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	1	20	
Deneysel Süreçler	Sonuç Çıkarma	5	100	8
	Hipotez Kurma	-	0	
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	20	
	Deney Yapma	1	20	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	-	0	
Karar Verme	-	0		
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>5</b>	<b>100</b>	<b>25</b>

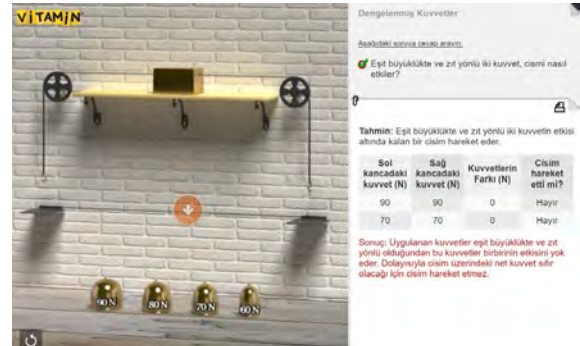
İkinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.16’da belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. İkinci ünite etkinliklerinde “ölçme”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “hipotez kurma”, “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %36 oranında, nedensel süreç becerileri %30 oranında, deneysel süreç becerileri ise %8 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %25’tir.

### 4.3.3. Üçüncü ünite “kuvvet ve hareket”

Bu bölüm 6. sınıf 3. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



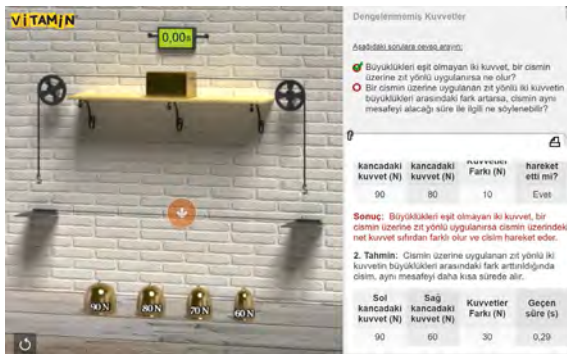
**Şekil 4.84** Kuvvetin Özellikleri. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.



**Şekil 4.85** Dengelenmiş Kuvvetler. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.84’de yer alan Kuvvetin Özellikleri etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, kuvvetin sahip oldukları özellikleri farklı olgular bakımından inceleyecekleri için “gözlem”; kuvvetin ölçülebilir özelliğe olduğunu ve dinamometre kullanılarak belirlenebileceğini gözlemleyecekleri için “ölçme”; etkinlik sonucu elde ettikleri bilgileri farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme” ve kontrollü müdahalelerde bulunarak gözlemler yapacakları için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.85’de yer alan Dengelenmiş Kuvvetler etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı ağırlıkları kullanarak düzeneğin dengesiyle ve cismin hareket yönüyle ilgili incelemeler yapacakları için “gözlem”; standart ölçüm araçlarını kullanarak ölçümler yapacakları için “ölçme”; kuvvetleri dengelenmiş dengelenmemiş olarak sahip olmaları gereken özellikleri belirleyerek gruplandıracakları için “sınıflama”; deneyi yapmadan önce tahminlerde bulunacakları için “önceden kestirme”; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; ulaştıkları bulgularla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; bileşke (net) kuvvet kavramını öğrenirken zıt yönde ve aynı yöndeki kuvvetler arasında işlem yapması gerektiğinden “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; deney sonucunu etkileyebilecek etmenlerde değişiklikler yaparak sonucu inceleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme”; tabloya ekledikleri bulgular ile sebepleri arasında yorumlamalarda bulunacakları için “verileri yorumlama” ve kontrollü müdahalelerle farklı düzenekleri inceleyecekleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.86 Dengelenmemiş Kuvvetler. Millî Eğitim Bakanlığı, ‘Eğitim Bilişim Ağı’.



Şekil 4.87 Hareket Grafikleri. Millî Eğitim Bakanlığı, ‘Eğitim Bilişim Ağı’.

Şekil 4.86’da yer alan Dengelenmemiş Kuvvetler etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı ağırlıkları kullanarak düzeneğin dengesiyle ve cismin hareket yönüyle ilgili incelemeler yapacakları için “gözlem”; standart ölçüm araçlarını kullanarak ölçümler yapacakları için “ölçme”; kuvvetleri dengelenmiş dengelenmemiş olarak sahip

olmaları gereken özellikleri belirleyerek gruplandıracakları için “sınıflama”; deneyi yapmadan önce öğrenciler cismin hareketiyle ilgili tahminde bulunacakları için “önceden kestirme” ; elde ettikleri bulguları farklı formlarda kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; ulaştıkları bulgularla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” bileşke (net) kuvvet kavramını öğrenirken zıt yönde ve aynı yöndeki kuvvetler arasında işlem yapması gerektiğinden “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; deney sonucunu etkileyebilecek faktörlerde değişiklikler yaparak sonucu inceleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme”; tabloya ekledikleri bulgular ile sebepleri arasında yorumlamalarda bulunacakları için “verileri yorumlama” ve kontrollü müdahalelerle farklı düzenekleri inceleyecekleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.87’de yer alan Hareket Grafikleri etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, sabit süratli hareket yapan bir aracın hareketini ve zamana bağlı aldığı yolu inceleyecekleri için “gözlem”; zamanı ve alınan yolun nasıl ölçüleceğini simülasyonda görecekları için “ölçme”; elde edilen verileri tablo, grafik gibi farklı şekillerde kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; yol-zaman arasında bir bağlantı kurarak matematiksel formüllerle ‘sürat’ kavramına ulaşacakları için “sayı ve uzay ilişkileri kurma”; ulaştıkları bulguları kullanarak sabit süratli hareket konusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; alınan yolu değiştirerek bunun sürate etkisini gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve kontrollü müdahalelerde bulunan düzenekleri inceleyecekleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.17** Üçüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	4	100	85
	Ölçme	4	100	
	Sınıflama	2	50	
	Verileri Kaydetme	4	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	3	75	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	2	50	44
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	2	50	
	Sonuç Çıkarma	3	75	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	35
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	-	0	
	Deney Yapma	4	100	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	3	75	
	Karar Verme	-	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>4</b>	<b>100</b>	<b>55</b>

Üçüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.17’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “ölçme”, “verileri kaydetme” ve “deney yapma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Üçüncü ünite etkinliklerinde “değişkenleri belirleme”, “hipotez kurma”, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve “karar verme” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %85 oranında, nedensel süreç becerileri %36 oranında, deneysel süreç becerileri ise %44 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %55’tir.

#### 4.3.4. Dördüncü ünite “madde ve ısı”

Bu bölüm 6. sınıf 4. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına ne kadar yer verildiği içermektedir.



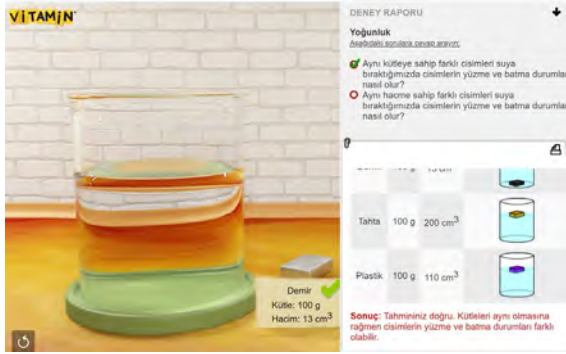
Şekil 4.88 Maddenin Boşluklu Yapısı. Millî Eğitim Bakanlığı, ‘Eğitim Bilişim Ağı’.



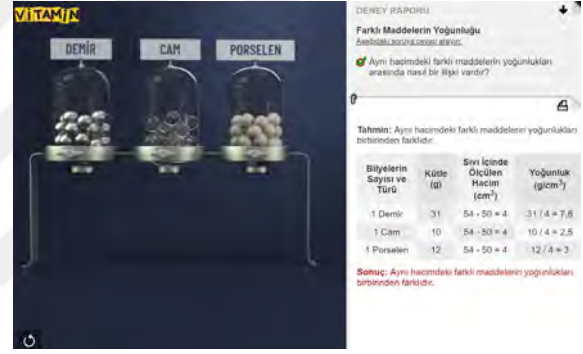
Şekil 4.89 Hal Değiştiren Maddelerin Tanecikli Yapısı. Millî Eğitim Bakanlığı, ‘Eğitim Bilişim Ağı’.

Şekil 4.88’de yer alan Maddenin Boşluklu Yapısı etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklara göre sıkıştırılabilirlik özelliğini inceleyecekleri için “gözlem”; maddeleri hallerine göre sıkıştırılabilir ya da sıkıştırılamaz şeklinde gruplandıracakları için “sınıflama”; maddeleri sıkıştırılabilirlik özelliğinde göre önceden tahmin ederek bir yol hazırlayacakları için “önceden kestirme”; yaptıkları etkinlik sonucu ve robotun hareketleri sonucunda maddenin hallerine göre taneciklerinin yapısı ve sıkıştırılabilirlik özellikleriyle ilgili mantıksal yorumlarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; deneyi etkileyebilecek faktörleri belirleyerek ve bu faktörlerde değişiklikler oluşturarak düzeneklerdeki değişimi kontrol edecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve bilinçli müdahalelerde bulunarak deneyin nasıl ilerlediğini gözlemleyecekleri için “deney yapma” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.89’da yer alan Hal Değiştiren Maddelerin Tanecikli Yapısı etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, taneciklerin birbiri arasındaki mesafe ve konumları duyu organları kullanılarak inceleneceği için “gözlem”; maddeleri hallerine göre farklı özellikler bakımından kategorize edileceği için “sınıflama”; deney yapmadan önce öğrenciler taneciklerin hareketi ve arasındaki boşluklarla ilgili tahminlerde bulunacakları için “önceden kestirme”; elde edilen verileri tabloştıracakları için “verileri kaydetme”; yapılan deney sonucunda maddelerin halleri ve bu hallerdeki özellikleriyle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; soyut olan bir durumu görsellerle somutlaştıracakları için “verileri kullanma ve model oluşturma”; kontrollü müdahalelerle incelemeler yapacakları için “deney yapma” ve deneyin seyrini değiştirebilecek etkenleri değiştirerek deneyde meydana gelen farklılıkları gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



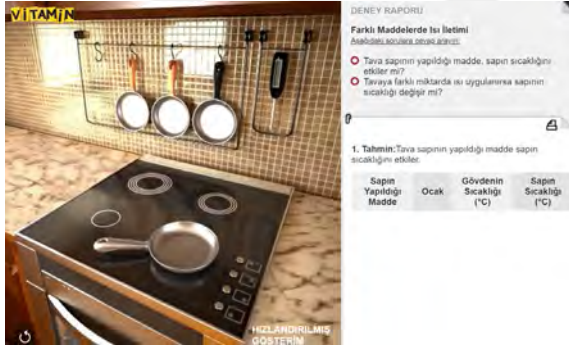
Şekil 4.90 Hangi Cisimler Yüzer? Hangi Cisimler Batar? Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.



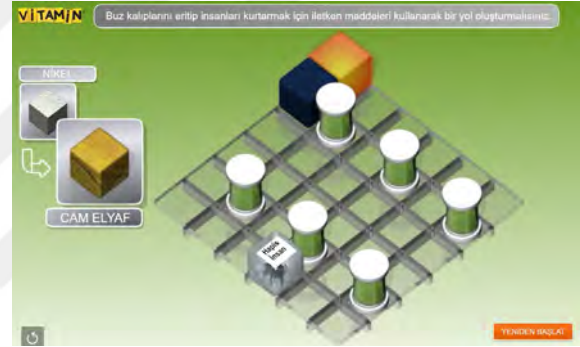
Şekil 4.91 Farklı Maddelerin Yoğunluğu. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.90’da yer alan Hangi Cisimler Yüzer? Hangi Cisimler Batar? etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins maddelerin yüzme ve batma durumlarını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; maddeleri kütle hacim ve yoğunluk bakımından ölçümlerini belirleyecekleri için “ölçme”; maddeleri yüzme batma açısından gruplandıracakları için “sınıflama”; deney yapmadan önce öğrenciler cisimlerin yüzme-batma durumlarıyla ilgili tahminlerde bulunacakları için “önceden kestirme”; elde edilen verileri tabloştıracakları için “verileri kaydetme”; maddelerin yüzme batma durumlarıyla ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak gözlemler yaptıkları için “deney yapma” ve deneyin gidişatını etkileyebilecek etkenleri belirleyip bunlarda değişiklikler yaptıkları ve sonuçları gözlemledikleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.91’de yer alan Farklı Maddelerin Yoğunluğu etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins maddeler farklı olgular bakımından inceleneceği için “gözlem”; kütle hacim ve yoğunluk gibi özellikleri ölçümler yapılarak belirleneceği için “ölçme”; deneyi yapmadan önce öğrenciler hacim-kütle-yoğunluk gibi kavramlar arasındaki ilişkiyle ilgili tahminde bulunacakları için “önceden kestirme” ; verileri tablolaştırarak kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; elde edilen veriler doğrultusunda maddelerin yoğunluklarının bağlı olduğu etkenlerle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak farklı düzenekleri gözlemleyecekleri için “deney yapma”; yoğunluk, kütle ve hacim gibi temel olguları arasında matematiksel formüllerle ilişkiler kuracakları için “sayı ve uzay ilişkileri kurma” ve maddelerin kütesinin ya da miktarının değişmesinin sonucunda yoğunluğun etkilenip etkilenmeyeceğini inceleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.92 Farklı Maddelerde Isı İletimi. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.



Şekil 4.93 Operasyon: Isı İletkenliği. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.92’de yer alan Farklı Maddelerde Isı İletimi etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, farklı cins maddelere aynı miktarda ısı verildiğinde sıcaklık değişimlerinin nasıl olacağını duyu organlarıyla inceleyecekleri için “gözlem”; sıcaklık değerini termometreyle ölçecekleri için “ölçme”; maddeleri iyi ısı iletkeni kötü ısı iletkeni ya da iyi ısı yalıtkanı kötü ısı yalıtkanı şeklinde gruplandıracakları için “sınıflama”; maddenin cinsiyile sıcaklığı arasındaki ilişkiyle ilgili tahminlerde bulunacakları için “önceden kestirme”; verileri tablolaştırarak kaydedecekleri için “verileri kaydetme”; yapılan deney doğrultusunda maddelerin ısı iletkenlikleri ile ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kontrollü müdahalelerde bulunarak incelemeler yaptıkları için “deney yapma” ve deneyin gidişatını değiştirebilecek faktörlerde (maddenin cinsi, verilen ısı miktarı gibi) değişiklikler yaparak sonuçları gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.93’de yer alan Operasyon: Isı İletkenliği etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, maddelerin ısı iletkenliğinin ya da yalıtkanlığının etkilerini inceleyecekleri için “gözlem”; maddeleri iyi ısı iletkeni veya iyi ısı yalıtkanı şeklinde kategorize edecekleri için “sınıflama”; farklı cins maddelerin ısı iletkenlikleri bakımından mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma” ve problem çözümünde çıkış yoluna giderken kullanılan malzemelerle ilgili ya da gidiş yoluyla ilgili “karar verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.



Şekil 4.94 Yenilenebilir Enerji Santralleri Kuralım. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.



Şekil 4.95 Adanın İhtiyaçlarını Karşılalım. Millî Eğitim Bakanlığı, “Eğitim Bilişim Ağı”.

Şekil 4.94’de yer alan Yenilenebilir Enerji Santralleri Kuralım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, yenilenebilir enerji kaynaklarını kurarken adanın sahip olduğu özellikler inceleneceği için “gözlem”; adanın kendi ihtiyaçlarını karşılayacak kaynakları elde edilen verilere dayalı olarak tahminlerde bulunacakları için “önceden kestirme”; kurdukları kaynaklar ile ilgili bir değerlendirme yaparak sonuca ulaşacakları için “verileri yorumlama”; elde edilen bilgiler ve gözlemler doğrultusunda mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; kurulan santrallerle ilgili kontrollü aktivitelerde buldukları için “deney yapma”; deneyin seyrini değiştirebilecek faktörleri değiştirerek sonuçları gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve adanın ihtiyaçlarını karşılama doğrultusunda en iyi çözüm yoluna karar verecekleri için “karar verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

Şekil 4.95’de yer alan Adanın İhtiyaçlarını Karşılalım etkinliğinde öğrenciler sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin, adaya kurulabilecek santralleri seçerken adanın şartlarını inceleyecekleri için “gözlem”; elde edilen verileri grafiklerle tablolarla kayıt altına alacakları için “verileri kaydetme”; adanın kendine yetebilmesi adına ihtiyaç duyulan enerji miktarını ve bu enerjinin hangi kaynaklardan alınacağıyla ilgili tahminlerde bulunarak hareket edecekleri

için “önceden kestirme”; tahminleri ve sonuçları arasındaki ilişkiyi karşılaştırarak inceleyecekleri için ve sonucunda değerlendirmelerde bulunacakları için “verileri yorumlama”; yapılan deneyle ilgili mantıksal yorumlamalarda bulunacakları için “sonuç çıkarma”; tablo, grafik ve görseller kullanılarak model bir ada inşa edecekleri için “verileri kullanma ve model oluşturma”, kontrollü müdahalelerde bulunarak gözlemler yapacakları için “deney yapma”; deneyin gidişatını değiştirebilecek etkenlerde farklılıklar oluşturarak deneyin sonuçlarını gözlemleyecekleri için “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” ve adanın ihtiyaçlarını karşılama amacıyla ekonomi çevre ve ihtiyaç duyulan enerji gibi bir çok durum karşısında en doğru çözüm yoluna karar verecekleri için “karar verme” alt boyutlarını geliştireceklerdir.

**Tablo 4.18** Dördüncü Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
<b>Temel Süreçler</b>	Gözlem	8	100	55
	Ölçme	3	37,5	
	Sınıflama	5	62,5	
	Verileri Kaydetme	5	62,5	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	1	12,5	
<b>Nedensel Süreçler</b>	Önceden Kestirme	7	87,5	53
	Değişkenleri Belirleme	-	0	
	Verileri Yorumlama	2	25	
	Sonuç Çıkarma	8	100	
<b>DeneySEL Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	45
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	25	
	Deney Yapma	7	87,5	
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	7	87,5	
	Karar Verme	3	37,5	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>8</b>	<b>100</b>	<b>51</b>

Dördüncü ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.18’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem” ve “sonuç çıkarma” en çok geliştirilen becerilerdendir. Dördüncü ünite etkinliklerinde “değişkenleri belirleme” ve “hipotez kurma” becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %55 oranında, nedensel süreç becerileri %41 oranında, deneysel süreç becerileri ise %45 oranında geliştirilmektedir. En çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %47’dir.

#### 4.3.5. Beşinci ünite “ses ve özellikleri”

Bu ünite de öğrencilerin doğrudan katılabileceği interaktif etkinlikler bulunmamaktadır. Beşinci ünite de etkinlik ve oyunun bulunmaması sebebiyle hiçbir BSB basamakları geliştirilememektedir.



**Tablo 4.19 (devamı)** Yedinci Ünite Etkinliklerinin Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	Bilimsel Süreç Becerileri	Frekans (f)	Yüzde (%)	Ortalama Yüzde
	Sınıflama	-	0	
	Verileri Kaydetme	1	100	
	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	-	0	
	Önceden Kestirme	-	0	
	Değişkenleri Belirleme	1	100	75
<b>Nedensel Süreçler</b>	Verileri Yorumlama	1	100	
	Sonuç Çıkarma	1	100	
<b>Deneysel Süreçler</b>	Hipotez Kurma	-	0	
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	-	0	
	Deney Yapma	1	100	40
	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	100	
	Karar Verme	-	0	
<b>Toplam Etkinlik Sayısı</b>		<b>1</b>	<b>100</b>	<b>58</b>

Yedinci ünite etkinliklerinde elde edilen bulgular tablo 4.21’de belirtilmiştir. Tablo incelendiğinde her etkinlikte yer alması sebebiyle “gözlem”, “ölçme”, “verileri kaydetme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama”, “sonuç çıkarma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” en çok geliştirilen becerilerdendir. Yedinci ünite etkinliklerinde “sınıflama”, “sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “hipotez kurma”, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve karar verme becerilerine ise hiç yer verilmemiştir. Temel süreç becerileri %60 oranında, nedensel süreç becerileri %75 oranında, deneysel süreç becerileri ise %40 oranında geliştirilmektedir. En çok nedensel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir. Genel olarak ise tüm etkinliklerde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilme oranı %58’dir.

Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinlikler ile EBA’da yer alan etkinlik ve oyunların bilimsel süreç becerilerini ne kadar içerdiği analiz edilmiştir. Bu analizler ünite bazlı olarak Tablo 4.20’de; bilimsel süreç becerilerinin alt ana başlıkları olan temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olarak Tablo 4.21’de toplu bir halde verilerek özetlenmiştir.

**Tablo 4.20** Fen bilimleri ders kitapları ve EBA'daki etkinliklerin ünite bazlı bilimsel süreç becerilerini içermeye durumunun sayısal dağılımı

Ünite Adı	İncelenen Doküman	Gözlem	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	SVÜİK	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme	Verileri Yorumlama	Sonuç Çıkarma	Hipotez Kurma	VKVMÖ	Deney Yapma	DDVKE	Karar Verme	TOPLAM
1. Ünite	K1	3	2	1	1	3	0	0	1	3	0	3	0	0	1	18
	K2	6	4	2	6	4	0	0	0	4	0	3	0	0	1	30
	EBA	3	0	1	2	3	0	0	0	3	0	2	0	0	0	14
2. Ünite	K1	5	3	1	3	0	0	0	0	5	0	4	0	0	1	22
	K2	6	2	0	6	0	0	0	0	6	0	5	2	0	1	28
	EBA	5	0	2	2	0	0	0	1	5	0	1	1	0	0	17
3. Ünite	K1	2	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	2	2	0	15
	K2	7	6	1	7	6	0	0	0	7	0	1	6	6	1	48
	EBA	4	4	2	4	3	2	0	2	3	0	0	4	3	0	31
4. Ünite	K1	7	3	4	7	4	2	0	3	7	0	1	5	3	1	47
	K2	13	7	5	13	4	3	0	0	13	0	2	10	5	1	76
	EBA	8	3	5	5	1	7	0	2	8	0	2	7	7	3	58
5. Ünite	K1	6	0	2	6	1	2	0	2	6	0	2	4	4	1	36
	K2	7	0	2	6	0	0	0	0	5	0	1	5	4	1	31
	EBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Ünite	K1	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	9
	K2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	10
	EBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Ünite	K1	4	1	1	4	0	1	0	0	4	0	0	4	4	0	23
	K2	5	0	1	5	0	1	3	4	4	0	2	4	4	0	33
	EBA	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	8
TOPLAM	K1	29	11	10	24	9	5	0	8	29	0	11	16	13	5	170
	K2	46	19	11	45	14	4	3	4	41	0	15	28	20	6	256
	EBA	21	8	10	14	7	11	1	6	20	0	5	13	11	3	122

**Kısaltmalar:**  
SVÜİK: Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma  
VKVMÖ: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma  
DDVKE: Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Tablo 4.20, Bölüm 5’te detaylı bir şekilde açıklanarak yorumlanmıştır.

K1, K2 ve EBA’daki etkinliklerde ve oyunlarda bilimsel süreç becerilerinin frekansları ve yüzdeleri aşağıdaki tablo verilmiştir.

**Tablo 4.21** K1, K2 ve EBA’da yer alan etkinlik ve oyunların bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına sahip olma Frekans ve Yüzdeleri

		Bilimsel Süreç Becerileri Basamakları														
		Temel Süreçler					Nedensel Süreçler					Deneysel Süreçler				
İncelenen Doküman		Gözlem	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	SVUİK	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme	Verileri Yorumlama	Sonuç Çıkarma	Hipotez Kurma	VKVMO	Deney Yapma	DDVKE	Karar Verme	
		Etkinliklerin Kapsadığı Süreç Becerilerinin Sayısı (f), Bilimsel Süreç Becerilerinin Bulunma Yüzdesi (%) ve Ortalama Yüzdeler (OY)	(f)	29	11	10	24	9	5	-	8	29	-	11	16	13
K1	%		100	38	34	83	31	17	0	28	100	0	38	55	45	17
OY					57,2				36,3				31			
(f)	46		19	11	45	14	4	3	4	41	-	15	28	20	6	
K2	%		100	41	24	98	30	9	7	9	89	0	33	61	43	13
OY					58,6				28,5				30			
(f)	21		8	10	14	7	11	1	6	20	-	5	13	11	3	
EBA	%		100	38	48	67	33	52	5	29	95	0	24	62	52	14
OY					57,2				45,3				30,4			
<b>Kısaltmalar:</b>	SVUİK:	Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma														
	VKVMO:	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma														
	DDVKE:	Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme														
	OY:	Ortalama Yüzdeler														
	(f):	Frekans														

Tablo 4.21, Bölüm 5’te detaylı bir şekilde açıklanarak yorumlanmıştır.

## BÖLÜM 5

### 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonunda elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan tartışmalara, sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Tartışma Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışma sonucu MEB tarafından onaylı fen bilimleri ders kitaplarındaki ve EBA'daki toplam 96 etkinlik incelenmiştir. K1'de 29, K2'de 46 ve EBA'da ise 21 etkinlik ve oyunun bulunduğu görülmüştür. Bu incelemeler doğrultusunda K2'de diğer kaynaklara göre daha fazla etkinliğin yer aldığı en az ise EBA'da bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca EBA'da 5. ve 6. üniteye hiç etkinliğin bulunmadığı görülmüştür. K1 ve K2'de de aynı şekilde diğer ünitelere göre, 6. üniteden az sayıda (2 tane) etkinliğin bulunduğu fark edilmiştir.

Bu araştırma sonucunda ulaşılan en belirgin sonuçlardan biri K1, K2 ve EBA'daki her etkinlikte “gözlem” basamağının yer alması olmuştur. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Alın Uran, 2019; Can, 2020; Kaya, 2016; Kaya & Bozdemir, 2011; Turan, 2015). Bu sonuç çalışmalarında gözlem basamağının öğrenmenin ve araştırma sürecinin en temel unsuru olarak belirten araştırmacıların sözünü doğrular niteliktedir (Demir, 2007; Kaya & Bozdemir, 2011; Mutlu, 2012; Ahi Türk 2019). Ayrıca gözlemin doğru bir şekilde yapılması bilimsel araştırmalar için çok önemli bir etkidir (Demirörs, 2018). Araştırma sonucu ulaşılan en belirgin diğer bir sonuç ise K1, K2 ve EBA'da “hipotez kurma” basamağının hiçbir etkinlikte yer almamasıdır. Ulaşılan bu sonuç literatürdeki bazı çalışmaları destekler niteliktedir (Alın Uran, 2019; Kaya & Bozdemir, 2011; Okan, 2021; Yıldız Feyzioğlu & Tatar, 2012). Bu durum öğrencilerin deney yapmadan önce bir tahminde bulunmalarını ve bununla ilgili bir varsayım cümlesi kurarak bu varsayım cümlesinin bilinciyle bir deney düzeneği hazırlamalarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bu dokümanların yetersiz olduğunu göstermektedir (Orduhan, 2022).

Etkinliklerde gözlem basamağı gibi “verileri kaydetme” ve “sonuç çıkarma” becerilerinin de diğer becerilere göre daha fazla oranda (%67-100) yer aldığı görülmektedir. Verileri kaydetme becerisi K1'de %83; K2'de %98 ve EBA'da %67 oranında geliştirilmektedir (Tablo 4.23). Bu durum kitaptaki ve EBA'daki etkinliklerin öğrencilerin yaptığı gözlemler ve ölçümler sonucunda ulaştıkları ve önemli oldukları verileri farklı formlarda kaydedebilme yeteneğini kazanmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir (Bergen Coşkun,

2012). Ayrıca öğrencilerin verileri kaydedebilmesi sonuç kısmındaki ilişkileri görmelerini kolaylaştırır (Kozcu Çakır, 2013). Sonuç çıkarma becerisi ise K1’de %100; K2’de %89 ve EBA’da %95 oranında yer aldığı görülmektedir (Tablo 4.21). Bu durum öğrencilerin deney sonuçlarını gözlemleyip bir yargıya ve genellemeye kolaylıkla ulaşabilmelerine yardımcı olmaktadır ve bu becerilerini geliştirmektedir (Temiz, 2001; Özbir, 2008).

“Sayı ve uzay ilişkileri kurma”, “önceden kestirme”, “değişkenleri belirleme”, “verileri yorumlama” ve “karar verme” basamaklarının etkinliklerde genellikle bulunduğu fakat diğer becerilere göre daha az oranda (%0-52) içerdiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4,21). Sayı ve uzay ilişkileri kurma becerisi K1’de %31; K2’de %30 ve EBA’da %33 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Bu durumda öğrencilerin sayılar arası ilişkileri kurma ve uzamsal nesnelere üç boyutlu olarak algılama becerilerinin, diğer becerilere göre daha az kazandırıldığı söylenilebilir (Demirörs, 2018). Önceden kestirme becerisi K1’de %17; K2’de %9 ve EBA’da ise %52 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). EBA’da diğer dokümanlara göre bu becerinin daha çok geliştirilme fırsatı olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda öğrencilerin tahmin yeteneği, deneyin sonuçlarını etkileyebilecek faktörleri belirleme becerisi ve analiz etme başarısı da bu etkinlikler tarafından yeterince geliştirilememektedir (Uludağ, 2017). Değişkenleri belirleme becerisi K1’de %0; K2’de %7; EBA’da %5 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Hipotez kurma becerisinden sonra en az yer alan beceridir. Öğrenciler değişkenleri belirleme becerisini geliştiremeyecekleri için, deneyin seyrini değiştirebilecek etmenleri belirlemede yetersiz olacaklardır (Kaya & Bozdemir, 2011; Ahi Türk, 2019). Verileri yorumlama becerisi K1’de %28; K2’de %9; EBA’da ise %29 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Bu sebeple öğrencileri veriler arasındaki ilişkileri analiz etme becerisini yeterince kazanamayacaklardır (Temiz, 2001). Karar verme becerisi K1’de %17; K2’de %13 ve EBA’da %14 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Bu becerinin etkinliklerde yeterince bulunmaması sebebiyle öğrencilerin problem durumuna karşı ürettiği çözüm önerileri içerisinde en başarılı olanı seçebilme süreci de yeterince geliştirilememektedir (Salman, 2019).

“Ölçme”, “sınıflama”, “verileri kullanma ve model oluşturma”, “deney yapma” ve “değişkenleri değiştirme ve kontrol etme” basamaklarının etkinliklerde yer alma düzeyi orta (%24-62) derecedir. Ölçme becerisi K1’de %38; K2’de %41 ve EBA’da %38 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Ölçme becerisi fen biliminin tüm alanlarında temel bir beceri olması sebebiyle ve tekrarlanarak öğrenilebileceği için bu oranlar yetersiz kalabilmektedir (Demirörs, 2018). Sınıflama becerisi K1’de %34; K2’de %24 ve EBA’da %48 oranında yer almaktadır

(Tablo 4.21). Sınıflama becerisi öğrencilerde kavramları genelleme, deney sonuçlarını gruplama gibi yetenekler kazandırarak tüm bilimsel çalışmalarda kullanabilecekleri bir yetenek olması sebebiyle önemlidir ve daha da geliştirilmelidir (Kozcu Çakır, 2013). Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi K1'de %38; K2'de %33 ve EBA'da %24 oranında yer aldığı görülmüştür (Tablo 4.21). Bu becerinin orta düzeyde yer alması öğrencilerin, bir deney veya gözlem yoluyla elde ettikleri bulguları somutlaştırılabilme yeteneğinin de orta düzeyde geliştirildiğinin göstergesidir (Orduhan, 2022). Deney yapma becerisi K1'de %55; K2'de %61 ve EBA'da %62 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21). Çepni'ye göre (2006) Deneyi olması gerektiği şekilde organize ederek yapabilmek öğrencinin deneyin amacını anlayabilmesi açısından önemlidir (akt: Salman, 2019). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi K1'de %45; K2'de %43 ve EBA'da %52 oranında yer almaktadır (Tablo 4.21) Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi sayesinde öğrenciler, verilen nesnelerin birden fazla özelliğini görebilme ve birbirleriyle ilişkisini ayırt ederek yorumlama yeteneği kazanırlar (Demirörs, 2018). Bu becerinin etkinliklerde orta dereceli yer alması bahsedilen yeteneğin yeteri kadar gelişmemesi anlamında yorumlanabilir.

Ünite bazlı incelemeler yapıldığında 1. ünite için K1'de 3 etkinlik bulunduğu ve 9 becerinin geliştirildiği; 5 becerinin ise etkinliklerde hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de ise 6 etkinlik bulunduğu ve 8 becerinin geliştirildiği; 6 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise 3 etkinlik bulunduğu ve 6 becerinin geliştirildiği; 8 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). Elde edilen bulgular incelendiğinde 1. ünite için, K2'nin daha fazla etkinlik bulundurmasına rağmen K1'deki etkinliklerin daha çok bilimsel süreç becerisini geliştirdiği ve bu yüzden daha nitelikli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. ünite için K1'de 5 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 7 becerinin yer aldığı; 7 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 6 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 7 becerinin yer aldığı; 7 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise 5 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 7 becerinin yer alırken 7 becerinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). 2. ünite için incelenen farklı dokümanların birbiriyle benzerlikler gösterdiği görülmektedir.

3. ünite için K1'de 2 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 9 becerinin yer aldığı; 5 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 7 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 10 becerinin yer aldığı; 4 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo

4.20). EBA'da ise 4 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 10 becerinin yer alırken 4 becerinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). 3. ünite için K2 ve EBA'da hem daha fazla etkinlik içermesi hem de daha fazla bilimsel süreç becerisinin geliştirilmesine katkı sağlaması sebebiyle bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi açısından daha faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4. ünite için K1'de 7 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 12 becerinin yer aldığı; 2 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 13 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 11 becerinin yer aldığı; 3 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise 8 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 12 becerinin yer alırken 2 becerinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). 4. ünite için etkinlik sayısının diğer ünitelere göre da fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca incelenen dokümanların bilimsel süreç becerilerini benzer oranlarda geliştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

5. ünite için K1'de 6 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 11 becerinin yer aldığı; 3 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 7 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 8 becerinin yer aldığı; 6 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise hiç etkinliğin bulunmadığı ve dolayısıyla hiçbir becerinin geliştirilmesine katkı sağlamadığı görülmüştür (Tablo 4.20). 5. ünite için K1'in daha fazla becerinin gelişmesine yardımcı olması sebebiyle bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. ünite için K1'de 2 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 6 becerinin yer aldığı; 8 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 2 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 7 becerinin yer aldığı; 7 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise hiç etkinliğin bulunmadığı ve dolayısıyla hiçbir becerinin geliştirilmesine katkı sağlamadığı görülmüştür (Tablo 4.20). 6. ünite için K2'de daha çok bilimsel süreç beceri basamağının geliştirilmesine katkı sağladığı için diğer dokümanlara göre BSB açısından daha faydalıdır.

7. ünite için K1'de 4 etkinlik bulunduğu ve bu etkinliklerde 8 becerinin yer aldığı; 6 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). K2'de 5 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerde 10 becerinin yer aldığı; 4 becerinin ise hiç yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). EBA'da ise 1 etkinliğin bulunduğu ve bu etkinlikte 8 becerinin yer alırken 6 becerinin yer almadığı görülmektedir (Tablo 4.20). 7. ünite için K2'de hem daha fazla etkinlik olması

hem de daha fazla bilimsel süreç becerisinin geliştirilmesine katkı sağlaması sebebiyle daha faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda ve genel olarak etkinlikler incelendiğinde K2’de, K1 ve EBA’ya göre çok daha fazla etkinlik içerdiği ve bu sebeple öğrencilerin daha aktif olarak bilimsel süreç becerilerini uygulama şansı oluşturduğu görülmektedir. Fakat bazı ünitelere bakıldığında (1. ve 5. ünite) K1’de daha az etkinlik bulunmasına rağmen daha fazla bilimsel süreç becerisinin gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda EBA’daki etkinliklerin bazı ünitelerde (5. ve 6. ünite) hiç etkinliğe yer verilmediği de görülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri basamakları Çepni vd.’e (1997) göre üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçlerdir. Elde edilen bulgular ışığında temel süreçler K1’de %57,2; K2’de %58,6 ve EBA’da %57,2 oranlarında geliştirildiği görülmektedir (Tablo 4.21). Nedensel süreçler K1’de %36,3; K2’de %28,5 ve EBA’da %45,3 oranında geliştirilmektedir. Deneysel süreçler ise K1’de %31; K2’de %30 ve EBA’da %30,4 oranında geliştirilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda temel süreçlerin etkinliklerde daha çok yer alırken, nedensel ve deneysel süreçlerin daha az ve birbirine yakın oranlarda yer aldığı görülmektedir. Temel süreçler diğer süreçlere göre etkinlik ve oyunlarda daha çok yer alırken deneysel süreçler daha az bulunmaktadır. Ulaşılan bu bulgunun literatürdeki birçok araştırmayla benzerlik göstermektedir (Aslan Efe vd., 2015; Kaya, 2016; Özbir, 2008; Torun vd., 2017).

BSB’nin alt alanları ünite bazlı incelendiğinde 1. ünite, K1’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.1). K2’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.8). EBA’da ise en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.15).

2. ünite, K1’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4,2). K2’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.9). EBA’da ise en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.16).

3. ünite, K1’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.3). K2’de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az

nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.10). EBA'da ise en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.17).

4. ünite K1'de en çok temel becerileri geliştirilirken en az deneysel becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.4). K2'de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.11). EBA'da ise en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.18).

5. ünite K1'de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.5). K2'de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.12). EBA'da ise etkinlik bulunmaması sebebiyle hiçbir beceri geliştirilememiştir.

6. ünite K1'de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.6). K2'de en çok temel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.13). EBA'da ise etkinlik bulunmaması sebebiyle hiçbir beceri geliştirilememiştir.

7. ünite K1'de en çok temel süreç becerileri geliştirilirken en az nedensel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.7). K2'de en çok nedensel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.14). EBA'da ise en çok nedensel süreç becerileri geliştirilirken en az deneysel süreç becerileri geliştirilmiştir (Tablo 4.19).

Ünite bazlı incelemeler K2'nin 7. ünitesi hariç diğer tüm ünitelerde en çok temel süreç becerileri geliştirilmektedir. En az geliştirilen süreçler ise değişkenlik göstermektedir. Bu durum literatürdeki bazı araştırmaları destekler niteliktedir (Aslan Efe vd., 2015; Kaya, 2016; Özbir, 2008; Torun vd., 2017).

Tüm bu elde edilen bilgiler doğrultusunda; ilköğretim fen bilimleri ders kitaplarındaki ve EBA'daki etkinlik ve oyunlarda gözlem basamağının her etkinlik ve oyunda yer alması öğrencileri bu beceriyi birçok kez tekrarlamasına fırsat sunmaktadır. Geliştirilmesi için hiçbir etkinlikte yer almayan hipotez kurma basamağını etkinliklere entegre ederek bu becerinin de öğrenciler tarafından öğrenilme fırsatı sunulabilir. Ayrıca nispeten diğer bilimsel süreç beceri basamaklarına göre daha az bulunan sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, değişkenleri belirleme ve verileri yorumlama basamakları da daha çok etkinlikte ve oyunda yer alarak arttırılmalıdır. Bu değişimler sonrasında öğrenciler birçok bilimsel süreç becerisine sahip

olabilecek ve bu becerileri geliştirmeye fırsat bulabileceklerdir. Böylece Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçlarından birine uygun olarak “...bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretebilen...” nitelikli öğrenciler yetiştirilebilecektir (MEB, 2018).

Bu çalışmada fen bilimleri dersinde kullanılan ders kitaplarındaki ve EBA'daki etkinliklerde ne kadar bilimsel süreç becerilerine yer verildiği incelenmiştir. Bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak aşağıda verilen öneriler yapılabilir.

1. Literatür incelendiğinde EBA'daki etkinliklerle ilgili yapılmış olan çalışmalara pek fazla yer verilmediği görülmüştür. EBA'da farklı sınıf düzeyindeki etkinlikler ve oyunlar bilimsel süreç becerilerini barındırma bakımından incelenebilir.
2. EBA'da yer alan etkinlik ve oyunların fen bilimlerinin farklı alana özgü becerileri hangi oranda içerdiği bakımından incelemeler yapılarak programa uygunluğu araştırılabilir.
3. Hipotez kurma, değişkenleri belirleme gibi daha az oranda geliştirilen becerilerin etkinliklere ve oyunlara daha fazla entegre edilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alabay, A. & Taşdelen, V., (2017), Ortaöğretim Öğretmenlerinin ve Öğrencilerinin Eba (Eğitimde Bilişim Ağı) Kullanımına İlişkin Görüşleri Üzerine Bir Araştırma, İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, ISSN: 2148-5483, 27-30.
- Ahi Türk, B. (2019). *2005-2013 Ve 2018 Yılları Fen Dersi Öğretim Programlarına Dayalı Ders Kitaplarının “Canlılar Ve Hayat” Öğrenme Alanındaki Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması*. (Yayın No. 573784) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*. (Yayın No. 206181) [Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Akkaş Baysal, E., Ocak, G. & Ocak, İ. (2020). Covid-19 Salgını Sürecinde Okul Öncesi Çocuklarının Eba Ve Diğer Uzaktan Eğitim Faaliyetlerine İlişkin Ebeveyn Görüşleri, Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 6(2), 185-214. Doi: 10.47615/issej.835211
- Akkaya, M. (2019). *Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi: Ulusal Düzeyde Bir Meta Analiz Çalışması*. (Yayın No. 573693) [Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Aktay, S. & Keskin, T., (2016), Eğitim Bilişim Ağı (Eba) İncelemesi, *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, (3), 27-44.
- Alın Uran, G. (2019). *Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıflandırılması*. (Yayın No. 583155) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Arkan, A. & Kaya, E., (2018), Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve 2023 Eğitim Vizyonu, *Seta Perspektif*, 221, 1-6.
- Arslan, İ. (2019). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel süreç Becerileri, Akademik Başarıları, Rutin Olan ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Test Başarıları Arasındaki İlişkilerin Analizi*. (Yayın No. 573786) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan Efe, H., Bakır, N., Baysal, Y. E. & Özmen, S. (2015). 5., 6., 7. Ve 8. Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Biyoloji Ünitelerinde Bulunan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 238-256.
- Aslan, S., Ertaş Kılıç, H. & Kılıç, D. (2016). *Bilimsel Süreç Becerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Aydın, E., (2020), Covid-19 Döneminde Eba Tv Üzerinden Yapılan Türkçe Derslerinin Değerlendirilmesi, *Millî Eğitim*, 49(1), 877-894. DOI: 10.37669/milliegitim.787592
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. (Yayın No. 189837) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğdu, B. & Karakuş, F. (2015). İlkokul Öğrencilerine Yönelik Temel Beceri Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(34), 105-131.
- Aygün, D. (2019). *Proje, Model, Deney Yoluyla 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Beceriler Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi*. (Yayın No. 601360) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Azar, N. (2008). *Fen Ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Stilllerinin İşbirlikçi Grup Atamalarında Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Öğrenmenin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. (Yayın No. 220060) [Yüksek Lisans Tezi, Karaelmas Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. (Yayın No. 221541) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bahşi, A. (2019). *STEM Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Fen Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayın No. 592742) [Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bakaç, E. (2020). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Anlama Düzeyleri Ve Öğretim Elemanlarının Onların Cevapları Hakkında Tahminleri*. (Yayın No. 653474) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bakır, E. (2018). *Fen Bilimleri Ders Kitapları Ünite Sonu Değerlendirme Çalışmalarının Yapısal ve Bilişsel Özellikleri Açısından İncelenmesi*. (Yayın No. 510465) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bakırcı, H., Kahraman, F. & Artun, H. (2020). Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Biyoçeşitlilik Konusunda Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 51-64.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. DOI: <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299>.
- Başaran, M., Doğan, E., Karaoğlu, E. & Şahin, E. (2020), Koronavirüs (Covid-19) Pandemi Sürecinin Getirisi Olan Uzaktan Eğitimin Etkililiği Üzerine Bir Çalışma, *Ajer - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 368-397. <https://dergipark.org.tr/pub/egitime-ISSN 2619-9351>

- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*. (Yayın No. 206926) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*. (Yayın No. 200141) [Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Baştürk, A. (2016). *Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi*. (Yayın No. 421618) [Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bergen Coşkun, E. (2012). *İlköğretim II. Kademe Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bilgi, Farkındalık Ve Kullanma Düzeylerinin Araştırılması (Tokat Örneği)*. (Yayın No. 322771) [Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bilgili Kaya, S. (2018). *Fen Bilimleri Dersinde Çevre Konularının Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayın No. 524689) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Bostan Sarıoğlan, A., Gedik, İ. & Can, Y. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Karşılaştırılması: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2) 689-701.
- Bozkurt, O. (2005). *İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinin Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli Kullanılarak Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. (Yayın No. 158989) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Can, E. & Günbayı, İ., (2021), Covid-19 Pandemi Sürecinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Üzerinden Gerçekleştirilen Uzaktan Eğitim Uygulamasına İlişkin İlkokul Yönetici ve Öğretmenlerinin Görüşleri, *Akademik Sosyal Araştırmalar*, 5(16), 279-303, Doi: <https://doi.org/10.31455/asya.885885>.
- Can, E. & Ozan, C., (2021). Eğitim Bilişim Ağı (EBA): Covid-19 Küresel Salgınının Yansımaları, *GEFAD / GUJGEF*, 41(3), 1553-1595.
- Can, K., (2020). *İlkokul Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ders Kitabı Ve Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerileri Bakımından Değerlendirilmesi*. (Yayın No. 619422) [Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Candan, A. & Usta, İ., (2022), Pandemi Sürecinde Öğretmenlerin Uzaktan Eğitim Uygulamalarına Yönelik Bakış Açılarının İncelenmesi, *Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 1-18,
- Çelik, P. (2013). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları Ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi*. (Yayın No. 342322) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik eğitimi*. YÖK/ Dünya Bankası Millî Eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara.
- Çetin, O. & Günay, Y., (2011), Fen Eğitime Yönelik Örnek Bir Web Tabanlı Öğretim Materyalinin Hazırlanması ve Bu Materyalin Öğretmen Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202
- Çiftçi, B. & Aydın, A., (2020), Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Platformu Hakkında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri, *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(2), 111-130, Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.765647>.
- Cömert, H. (2019). *Argümantasyona Dayalı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin Öğrenme Stilleri Açısından İncelenmesi: Asitler ve Bazlar Konusu*. (Yayın No. 549179) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, D., Özdiç, F. & Ünal, E., (2018), Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Portalına Katılımın İncelenmesi, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 407-422, Doi numarası: 10.17556/erziefd.402125.
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. (Yayın No. 211807) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Demirörs, F. (2018). *Özdüzenleyici Bilişsel Stratejilerle Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 515676) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Doğan, S. & Temir, V., (2022), Matematik Dersleri Uzaktan Eğitim Sürecinden Nasıl Etkilendi? Bir Durum Çalışması, *Eğitimde Güncel Araştırmalar*, Gece Kitaplığı, 2-26, Çankaya/ANKARA 1.basım, ISBN:978-625-430-043-1.
- Dökme, İ. (2005). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 7-17.
- Ercan Özaydın, T. (2010). *İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde 5E Öğrenme Halkası ve Bilimsel Süreç Becerileri Doğrultusunda Uygulanan Etkinliklerin, Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayın No. 256654) [Doktora Tezi, Ege Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Ercan, S. (2007). *Sınıf Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri İle Fen Bilgisi Öz-Yeterlik Düzeylerinin Karşılaştırılması (Uşak İli Örneği)*. (Yayın No. 206606) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Erdal, C. (2020). *Tübitak Bilim Fuarlarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 647324) [Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

- Erensayın, E. & Güler, Ç., (2017). EBA Platformundaki Ders Materyallerinin Eğitsel Yazılım Değerlendirme Ölçütlerine Göre Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (KEFAD), 18(1), 657-678.
- Ertek, Y. (2014). *Bilimsel Süreç Becerileri İle Fizik Öğretim Programında Yer Verilen Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayın No. 354634) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Erten, Z. & 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.
- Geçer, K. & Zengin, R. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ve Ortaokul İdarecilerinin Eğitim Bilişim Ağı(Eba)'Nı Kullanma Amacı Ve Eba Hakkındaki Görüşleri: Bitlis İli Örneği, *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9 (2), s.281-301. Doi: 10.53586/susbid.952648
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri*. (Yayın No. 229434) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Helvacı, S. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin ve Bu Becerilerine Yönelik Algılarının İncelenmesi*. (Yayın No. 530044) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Işık, A. & Nakiboğlu, C. (2011). Sınıf Öğretmenleri İle Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Durumlarının Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 145-160.
- Kahveci, S. (2020). *Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri, FeTeMM (STEM) Yaklaşımı Ve Okunabilirlik Yönlerinden Analizi*. (Yayın No. 651750) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Kale, S. (2019). *STEM Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayın No. 560886) Yüksek Lisans Tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*. (Yayın No. 189706) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayın No. 187350) [Yüksek Lisans Tezi. Karaelmas Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Karar, E. E. & Yenice, N. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 83-100.

- Karbeyaz, A. & Kurt, M, (2020), Covid-19 Sürecinde Eğitim Bilişim Ağı (Eba) İle İlgili Öğretmen Tutumları: Bir Karma Yöntem Çalışması, *Ekev Akademi Dergisi*, 24(84), 39-66. Doi: 10.17753/Ekev1646.
- Kaya. E. (2016). *İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Yapılandırmacılık Ve Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesi Açısından İncelenmesi*. (Yayın No. 441256) [Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, G. & Bozdemir, H. (2011). Bilimsel Süreç Becerileri Kontrol Listesi İle Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Analizi: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Örneği. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kefi, S. (2014). *Destekleyici Bilim Etkinlikleri Programı Eğitiminin Okulöncesi Eğitim Öğretmenlerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Düzeylerine Etkisi*. (Yayın No. 377801) [Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Keskin Kargın, E. (2017). *Problem Çözme Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayın No. 471959) [Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Keskinkılıç Yumuşak, G. (2017). Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 11(1), 222-251.
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Koçoğlu, A. & Tanrıseven, I. (2020). İlkokul Öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(16), 1-27. DOI: 10.26466/opus.689746.
- Koray, Ö., Bahadır, H. & Köksal, M. S. (2007). Bilimsel Süreç Becerilerinin 10. ve 11. Sınıf Kimya Ders Kitapları ve Kimya Ders Müfredatında Temsil Edilme Durumları. *SAÜ Eğitim Dergisi*, 14, 59-68.
- Kozcu Çakır, N. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Nitel ve Nicel Analizi*. (Yayın No. 330259) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- MEB, (2005). “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”. Ankara.
- MEB, (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar). [www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr). Erişim Tarihi: 02.02.2021.
- MEB, (2019a). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı (1.kitap)* 6. Ankara. ISBN 978-975-11-4913-8
- MEB, (2019b). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı (2.kitap)* 6. Ankara. ISBN 978-975-11-4901-5

- MEB, (2019c). Ders Kitapları Hakkında Merak Edilenler. [www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr). Erişim Tarihi: 03.02.2021.
- MEB, (2020). Sayılarla Uzaktan Eğitim. <https://yegitek.meb.gov.tr/www/sayilarla-uzaktan-egitim/icerik/3237> Erişim Tarihi: 16.07.2022.
- MEB, (2021). “Eğitim Bilişim Ağı”. Erişim: 1 Temmuz 2021 <http://www.eba.gov.tr/>
- MEB, (2022a). “Fatih Projesi Vizyonumuz-Misyonumuz”. Erişim: 15 Temmuz 2022. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html>.
- MEB, (2022b). “EBA – Eğitim Bilişim Ağı İçerik”. Erişim: 15 Temmuz 2022. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/icerik.html>
- Meriç, G. & Karatay, R. (2014). Ortaokul 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 7(18), 653-669.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel Süreç Becerileri Odaklı Fen ve Teknoloji Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi*. (Yayın No. 304643) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Nakiboğlu, C. (2009). Deneyimli kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya ders kitaplarını kullanımlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 91-101.
- Nursalam, L. O., Sailan, Z., Hakim, A. R., Rosadi, A., Suhardi, M., Asyş\_ari, M., Prayogi, S. & Bilad, M. R. (2022). Explorin Pre-Service Teacher’ Views Of Science Process Skills. *In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2165, No. 1, p. 012012)*. IOP Publishing.
- Okan, B. (2021). *Exploring The Representation Of The Nature Of Science In Science Textbooks*. (Publication No. 694018) [Master Thesis, Boğaziçi University] Ulusal Tez Merkezi.
- Orduhan, Y. (2022). *Ortaokul Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları İle Bilimsel Süreç Becerilerinin Karşılaştırılması*. (Yayın No. 710996) [Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- ÖRAV. (2020). Pandemi döneminde gündelik pratikler, algı ve eğitim ihtiyaçları araştırma raporu. Öğretmen Akademisi Vakfı: İstanbul. [https://bianet.org/system/uploads/1/files/attachments/000/003/217/original/PandemDonemindeGundelikPratikler\\_Algi\\_Egitim\\_Ihtiyaclari\\_ArastirmaRaporu\\_.pdf?1603187398](https://bianet.org/system/uploads/1/files/attachments/000/003/217/original/PandemDonemindeGundelikPratikler_Algi_Egitim_Ihtiyaclari_ArastirmaRaporu_.pdf?1603187398) adresinden erişilmiştir.
- Özbir, E. (2008). *İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının Yapılandırıcılık Ve Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesi Açısından İncelenmesi*. (Yayın No. 254856) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Özkan, B. (2015). *60-72 Aylık Çocuklar İçin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Beyin Temelli Öğrenmeye Dayanan Fen Programının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 381748) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- PEGEM. (2016). Bilimsel Süreç Becerileri. Pegem Akademi Yayıncılık. Erişim Tarihi: 20.07.2022. <https://pegem.net/urun/Bilimsel-Surec-Becerileri/61144>.

- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç. & Nas, E., (2021). Bir Araştırma Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*,4(1). 227-250. <http://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Saklan, H. & Ünal, C., (2018), Teknoloji Dostu Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Hakkındaki Görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 493-526, Doi: 10.17522/balikesirnef.437847.
- Salman, A. (2019). *Devlet ve Özel Okullardaki 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum, Motivasyon ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Karşılaştırılması ve Öğretmenlerin Programa İlişkin Görüşleri 'Ağrı İli Örneği'*. (Yayın No. 539414) [Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Savaş, E. (2011). *Akran Öğretimi Destekli Bilimsel Süreç Becerileri Laboratuvar Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 299367) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Senisum, M., Susilo, H., Suwono, H. & İbrohim. (2022). GIRESiMCo: A Learning Model to Scaffold Students' Science Process Skills an Biology Cognitive Learning Outcomes. *Educ. Sci.* 12(4). 228-242. <https://doi.org/10.3390/educsci12040228>
- Sezek, F., Zorlu, Y. & Zorlu, F. (2015). Examination of The Factors Influencing The Scientific Process Skills of The Students in The Elementary Education Department. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 197-2017.
- Şanlı, E. (2010). *Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesinde Bütünsel Ve Analitik Puanlama Anahtarlarının Güvenirliklerinin Karşılaştırılması*. (Yayın No. 302917) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Şen, A.Z. & Nakiboğlu, C. (2012). Ortaöğretim kimya ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 47-65.
- Şimşek. F. (2019). FeTeMM Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Tutum, İlgi, Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Journal*, 10(3), 654-679.
- Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taşkın Can, B. & Şahin Pekmez, E. (2008). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerine Yönelik Bilimin Doğası Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Social Sciences Education Sciences*, 3(2), 296-306.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. (Yayın No. 187259) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Tekin, A. D. & Yıldırım, M. (2020). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen Öğrenmeye Yönelik

- Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 5(2), 58-71. <https://doi.org/10.47214/adeder.778928>.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. (Yayın No. 107189) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Timur, B., Yılmaz, Ş. & İşseven, A., (2017), *Asya Öğretim Dergisi* [Asian Journal of Instruction], 5(1) (2017), 44-54. e-ISSN:2148-2659.
- Tonbuloglu, B., (2021). Türkiye’de Acil Durum Uzaktan Öğretim ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) İncelemesi, (Politika Notu: 2021/26). İstanbul: İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı. Doi: <http://dx.doi.org/10.26414/pn026>.
- Torun, B., Candan Helvacı, S. & Pektaş, M. (2017), Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*, Muğla.
- 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*. (Yayın No. 380456) [Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Türker, A. & Dündar, E., (2020). Covid-19 Pandemi Sürecinde Eğitim Bilişim Ağı (Eba) Üzerinden Yürütülen Uzaktan Eğitimlerle İlgili Lise Öğretmenlerinin Görüşleri, *Millî Eğitim*, 49(1), 323-342, Doi:10.37669/Millîegitim.738702.
- Türker E. (2011). *Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımının Model Kullanılarak Uygulanmasının Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayın No. 298689) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Tüysüz, C. & Çümen, V., (2016), Eba Ders Web Sitesine İlişkin Ortaokul Öğrencilerinin Görüşleri, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 280-296.
- Ulu, C. & Bayram, H. (2015). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yönteminin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 282-298.
- Uluçay, İ. S. & Çakır, H., (2014). İnteraktif Oyunların Matematik Öğretiminde Kullanılması Üzerine Araştırmaların İncelenmesi, *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 4(1), 13-34. ISSN:2147-1908.
- Uludağ, G. (2017). *Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Fen Eğitiminde Kullanılmasının Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 484098) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Ünaldı, Ö. (2012). *Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Dersine İlişkin Tutumlarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 311761) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.

- Wirayuda, R. P., Darmaji, D. & Kurniawan, D. A. (2022). Identification of Science Process Skills and Students' Creative Thinking Ability In Science Lessons. *Attractive: Innovative Education Journal*, 4(1), 129-137.
- Yayla, G. & Hañer H. (2011). Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Kazanımlarına Yönelik Öğretmenler Tarafından Yapılan Çalışmaların İncelenmesi, *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications* içinde (681-691 ss.). Antalya: Turkey.
- Yıldız Feyzioğlu, E. & Tatar, N. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Yapısal Özelliklerine Göre İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 108-125.
- Yılmaz, B. A., (2013), Eğitimde FATİH Projesi ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA), Akademik Bilişim 2013 – XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Yılmaz, F. N. (2015). *Fen Bilimleri Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrenci Başarısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayın No. 407000) [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, M. (2011). Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişki. (Yayın No. 299730) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yurdusev, N. (2007-2008). ““Analiz Seviyesi” ve “Analiz Birimi”: Bir Ayrım Argümanı”, *Uluslararası İlişkiler*, Cilt 4, Sayı 16 (Kış 2007-2008), s. 3-19.
- Zainuddin, Z., Syukri, M., Prayogi, S. & Luthfia, S. (2022). Implementation of Engineering Everywhere in Physics LKPD Based on STEM Approach to Improve Science Process Skills. *Journal Pendidikan Sains*. Indonesia, 10(2), 231-239. Doi: 10.24815/jpsi.v10i2.23130.