



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDAKİ ETKİNLİKLERİN ALANA ÖZGÜ
BECERİLER YÖNÜNDEN SINIFLANDIRILMASI

Gamze ALIN URAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDAKİ ETKİNLİKLERİN ALANA ÖZGÜ
BECERİLER YÖNÜNDEN SINIFLANDIRILMASI

THE CLASSIFICATION OF ACTIVITIES IN SCIENCE TEXTBOOKS IN TERMS
OF SKILLS RELATED TO THE FIELD

Gamze ALIN URAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Gamze ALIN URAN'ın hazırladığı “Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özg¼ Beceriler Yön¼nden Sınıflandırılması” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Prof. Dr. Sinan ERTEN


İmza

J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç. Dr. Serkan YILMAZ


İmza

J¼ri Üyesi

Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU


İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 25 / 06 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber şAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu çalışmada 2018–2019 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurumu tarafından onaylanıp, yayınevleri tarafından basılmış olan ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin, 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında belirtilen beceriler yönünden incelemesi yapılmıştır. Alana özgü beceriler öğretim programında üç ana kategoriden oluşmaktadır. Bunlar bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik becerileridir. Bu kategorilerin altında toplam 15 adet beceri programda belirtilmektedir. İlköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler tek tek incelenerek öğretim programında belirtilmiş olan bu becerilerden hangilerine hitap ettiği tespit edilmiştir. Becerilerin belirlenmesi aşamasında altı farklı uzman kitaplardaki tüm etkinlikleri inceleyerek görüşlerini bildirmişlerdir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Etkinliklerin incelenmesi sonucu ortaya çıkan veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi için belirlenmiş olan alt kategorilere bakılarak analiz tamamlanmıştır. İnceleme sonucunda, ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerde sorgulanan 2018 fen bilimleri öğretim programında belirtilen alana özgü becerilerin ünitelere ve sınıf seviyelerine göre durumları saptanmıştır. Kullanım sıklıkları frekans ve yüzde tablolarına işlenerek, ünitelere göre becerilerin dağılımı gözlemlenmiştir. Sınıf düzeylerine göre alana özgü becerilerin dağılımı belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik becerilerinin ünitelere göre ve sınıf seviyelerine göre kullanımları saptanmıştır. Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda da çeşitli öneriler yapılmıştır.

Anahtar sözcükler: fen bilimleri, ders kitapları, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik becerileri

Abstract

In this study, the activities in the 5th, 6th, 7th and 8th grade science textbooks published by the publishing houses and approved by the Ministry of National Education in the period of 2018–2019, will be classified according to the skills specified in the Science Education Program of 2018. Field specific skills consist of three main categories in the curriculum. These are science process skills, life skills and engineering skills. A total of 15 skills are listed under these categories. The activities in the 5th, 6th, 7th and 8th grade science textbooks were examined separately and it was found out which of these skills were addressed in the curriculum. During the determination of skills, six different experts examined all activities in the books and expressed their opinions. Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in the research. The data obtained from the analysis of the activities were subjected to content analysis. The analysis was completed by looking at the sub-categories determined for content analysis. As a result of the investigation, the questioning of the field-specific skills were determined according to the units and grade levels. Frequency of usage was recorded in the tables and the distribution of skills according to the units was observed. The distribution of skills specific to the field was determined according to class levels. The use of scientific process skills, life skills and engineering skills according to units and grade levels were determined. Various suggestions were made in line with the results reached.

Keywords: science, textbooks, science process skills, life skills, engineering skills

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan, her sorumu cevaplandırmak konusunda özverili olan, akademik kariyer yolunda beni motive eden, bu araştırmayı yürütmeye ve sonuçlandırmada yardımlarını esirgemeyen, görüş ve önerileriyle yön veren kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Serkan YILMAZ'a;

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince her zaman güler yüzleriyle yanımda olan, ilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli tüm hocalarıma ve özellikle yüksek lisans tez jürimde yer alarak bana değerli dönütler veren kıymetli hocalarım Prof. Dr. Sinan ERTEN ve Doç. Dr. Munise SEÇKİN KAPUCU'ya;

Uzman görüşleriyle araştırmama katkı sağlayan kıymetli dostlarım ve meslektaşlarım Aydan AKGÜL'e, Betül ARSLAN'a, Dilara ALKURT'a, Hürrem ERDOĞAN'a ve Şeyma Halise AKSOY'a;

Her zaman benim yanımda olan, bütün kararlarımda arkamda duran, yüksek lisansa başlama konusunda bana destek olan, her düştüğümde beni kaldıran, evlatları olmaktan gurur duyduğum canım anneciğim Kıymet ALIN'a ve canım babacığım Muammer ALIN'a;

Her konuda olduğu gibi akademik kariyer konusunda da desteğini hiç esirgemeyen, pes etmemem için hep beni güdüleyen hayat arkadaşım Salih URAN'a;

Şükranlarımı ve sonsuz TEŞEKKÜRLER'im sunarım.

Bu çalışmamı elim bir kaza sonucu kaybettiğim bir tanecik kız kardeşim Hande ALIN'ın anısına ithaf ediyorum.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xvii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırma Problemi.....	5
Sayıltılar.....	6
Sınırlılıklar.....	6
Tanımlar.....	6
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	8
Araştırmanın Kuramsal Temeli.....	8
İlgili Araştırmalar.....	12
Bölüm 3 Yöntem.....	19
Araştırmanın Yöntemi.....	19
Veri Kaynağı.....	19
Veri Toplama Süreci.....	19
Verilerin Analizi.....	20
Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	20
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	22
Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	22
Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	53

Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	88
Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular.....	119
Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılmasına Yönelik Bulgular.....	146
Bölüm 5 Tartışma, Sonuç ve Öneriler	152
Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	152
Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	153
Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	154
Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar	155
Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıf Seviyesine Göre İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar.....	156
Öneriler	159
Kaynaklar	160
EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	165
EK-B: Etik Beyanı	166
EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	167
EK-Ç: Thesis Originality Report.....	168
EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	169

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Alana Özgü Beceriler</i>	20
Tablo 2 <i>Beşinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler</i>	24
Tablo 3 <i>Beşinci Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler</i>	28
Tablo 4 <i>Beşinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler</i>	32
Tablo 5 <i>Beşinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler</i>	39
Tablo 6 <i>Beşinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler</i>	45
Tablo 7 <i>Beşinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler</i>	48
Tablo 8 <i>Beşinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler</i>	52
Tablo 9 <i>Beşinci Sınıf Tüm Etkinlikler</i>	53
Tablo 10 <i>Altıncı Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler</i>	55
Tablo 11 <i>Altıncı Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler</i>	59
Tablo 12 <i>Altıncı Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler</i>	62
Tablo 13 <i>Altıncı Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler</i>	70
Tablo 14 <i>Altıncı Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler</i>	77
Tablo 15 <i>Altıncı Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler</i>	83
Tablo 16 <i>Altıncı Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler</i>	87
Tablo 17 <i>Altıncı Sınıf Tüm Etkinlikler</i>	88
Tablo 18 <i>Yedinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler</i>	90
Tablo 19 <i>Yedinci Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler</i>	91
Tablo 20 <i>Yedinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler</i>	96
Tablo 21 <i>Yedinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler</i>	103
Tablo 22 <i>Yedinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler</i>	109
Tablo 23 <i>Yedinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler</i>	114
Tablo 24 <i>Yedinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler</i>	118
Tablo 25 <i>Yedinci Sınıf Tüm Etkinlikler</i>	119
Tablo 26 <i>Sekizinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler</i>	121
Tablo 27 <i>Sekizinci Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler</i>	124
Tablo 28 <i>Sekizinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler</i>	127
Tablo 29 <i>Sekizinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler</i>	134
Tablo 30 <i>Sekizinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler</i>	136
Tablo 31 <i>Sekizinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler</i>	139
Tablo 32 <i>Sekizinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler</i>	144

Tablo 33 <i>Sekizinci Sınıf Tüm Etkinlikler</i>	145
Tablo 34 <i>Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırma</i>	146
Tablo 35 <i>Tüm Sınıf Seviyelerinde Toplam Kullanım Sıklığı</i>	148
Tablo 36 <i>Tüm Sınıf Seviyelerinde Alana Özgü Becerilerin Kullanımı</i>	150
Tablo 37 <i>Alana Özgü Becerilerin Toplam Kullanım Frekansı</i>	151



Şekiller Dizini

Şekil 1. Yıldızımız Güneş.	22
Şekil 2. Tartışma: Ay'ın atmosferi.	22
Şekil 3. Ay'ın evreleri modeli.	23
Şekil 4. Durmadan dönüyorlar.	23
Şekil 5. Canlıları sınıflandırabilir miyiz?	25
Şekil 6. Göremediğimiz dünya etkinliği.	25
Şekil 7. Gezelim, gözlemleyelim.	25
Şekil 8. Bitkileri inceleyelim.	26
Şekil 9. Hayvanları sevelim.	26
Şekil 10. Canlıların sınıflandırılması.	27
Şekil 11. Topları çarpıştıralım.	28
Şekil 12. Kuvveti ne ile ölçeriz?	29
Şekil 13. Dinamometre yapımı.	29
Şekil 14. Hareketi zorlaştıran nedir?	30
Şekil 15. Su içerisine bırakılan silgi.	30
Şekil 16. Tartışma: Sürtünme kuvveti.	31
Şekil 17. Paraşüt yapımı.	31
Şekil 19. Her ısı alanın sıcaklığı artar mı?	33
Şekil 20. Sıvıdan gaza, gazdan sıvıya.	34
Şekil 21. Katıdan gaza.	34
Şekil 22. Sıcaklık nasıl değişir?	35
Şekil 23. Buzdan suya.	36
Şekil 24. Sudan buza.	36
Şekil 25. Hangi su ısınır?	37
Şekil 26. Gravzant halkası.	37
Şekil 27. Balonların hali ne olacak?	38
Şekil 28. Termometreler.	38
Şekil 29. Işığı izleyelim.	40
Şekil 30. Işık her yöne gidiyor.	40
Şekil 31. Işık nasıl yayılıyor?	40
Şekil 32. Pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerde yansıma.	41
Şekil 33. Yansımanın da kuralı var.	41

Şekil 34. Işığın geçmesini engellemeyi dene.....	42
Şekil 35. Düşün ve araştır: Sis.	42
Şekil 36. Gölge oyunu.	43
Şekil 37. Gölge nasıl değişti?	43
Şekil 38. Güneş saati modeli.	44
Şekil 39. Yörelerimizin zenginlikleri.	45
Şekil 40. Tartışma: Biyoçeşitlilik tehditleri.....	45
Şekil 41. Düşün ve araştır: Nesli tükenmekte olanlar.	46
Şekil 42. Düşün ve araştır: Çevre kirliliği.	46
Şekil 43. Çevre sorunları.	46
Şekil 44. Düşün ve araştır: Eski-yeni.....	46
Şekil 45. Drama hazırlayalım.....	47
Şekil 46. Düşün ve araştır: Gelecekte çevre.....	47
Şekil 47. Tartışma: İnsan-çevre.....	47
Şekil 48. Düşün ve araştır: Yıkıcı doğa olayları.	47
Şekil 49. Ülkemizde biyoçeşitlilik.	48
Şekil 50. Devre elemanlarını sembolik olarak gösterelim.	49
Şekil 51. Görüşme yapıyorum.	49
Şekil 52. Devre şemamızı sembollerle çizelim.	50
Şekil 53. Devre şemamızı kuralım.....	50
Şekil 54. Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?	51
Şekil 55. Kapı giriş sistemi.....	51
Şekil 56. Güneş sistemi modeli yapalım.....	54
Şekil 57. Güneş ve Ay nasıl tutuluyor?.....	54
Şekil 58. Araştıralım: Kemikleşme.....	56
Şekil 59. Atık maddelerden iskelet modeli yapma.	56
Şekil 60. Araştıralım: Enzimler.	56
Şekil 61. Asidin besinlere etkisi.	57
Şekil 62. Kalp nasıl bir organdır?.....	57
Şekil 63. Araştıralım: Dolaşım sistemi.	58
Şekil 64. Araştıralım: Kan bağıışı.	58
Şekil 65. Solunum sistemi modeli oluşturalım.	58

Şekil 66. Kuvvetin özellikleri nelerdir?	60
Şekil 67. Farklı kuvvetler, farklı etkiler.	60
Şekil 68. Eşit ve zıt yönlü kuvvetler.	61
Şekil 69. Dengelenmemiş kuvvetler etki ederse ne olur?	61
Şekil 70. Hangisi daha süratli?	62
Şekil 71. Hangisini sıkıştırabiliriz?	63
Şekil 72. Tanecik modeli hazırlayalım.	64
Şekil 73. Nişastanın gücü.	64
Şekil 74. Kütle ve hacim.	65
Şekil 75. Hangisi daha yoğun?	65
Şekil 76. Taşın yoğunluğunu hesaplayalım.	66
Şekil 77. Sıvıların yoğunluğunu hesaplayalım.	66
Şekil 78. Buz mu yoğun su mu?	67
Şekil 79. Tartışalım: Buzun yoğunluğu.	67
Şekil 80. Araştıralım: Yoğunluk.	67
Şekil 81. Hangisi daha çok iletiyor?	68
Şekil 82. Araştıralım: Isı iletkeni.	68
Şekil 83. Araştıralım: Isı kaybı.	68
Şekil 84. Yeni bir yalıtım malzemesi hazırlayalım.....	68
Şekil 85. Tartışalım: Isı yalıtımı.	69
Şekil 86. İçeceğimi soğuk içmek istiyorum.	69
Şekil 87. Araştıralım: Yakıtların olumsuz yönleri.	69
Şekil 88. Araştıralım: Soba zehirlenmeleri.....	70
Şekil 89. Hangisi iletir?	71
Şekil 90. Kulağım suyun içinde.....	71
Şekil 91. Kendi boşluğumuzu yaratalım.	72
Şekil 92. Farklı cisimler farklı sesler.	72
Şekil 93. Ortamı değiştirelim.....	72
Şekil 94. Kim çabuk duyacak?.....	73
Şekil 95. Ses boşlukta yayılır mı?.....	73
Şekil 96. Dans eden tuz tanecikleri.	73
Şekil 97. Farklı sesler oluşturalım.....	74

Şekil 98. Ses nasıl yayılır?	74
Şekil 99. Sesi duyabiliyor muyuz?	75
Şekil 100. Sesi engelleyelim.....	75
Şekil 101. Tartışalım: Ses yalıtımı.	75
Şekil 102. Ses yalıtımlı ortam tasarlayalım.....	76
Şekil 103. Sesin yol alışını gözlemleyelim.	76
Şekil 104. Tartışalım: Bağımlılık yapan maddeler.	77
Şekil 105. Araştıralım: Ergenlik.	78
Şekil 106. Sistemlerin eş güdümlü çalışması.	78
Şekil 107. Nasıl tat alırız?.....	79
Şekil 108. Meyveleri koklayarak ayırt edebilir miyiz?.....	79
Şekil 109. Burnumuz olmasaydı?	80
Şekil 110. Tek kulak yeterli mi?	80
Şekil 111. Bana neler oldu?.....	81
Şekil 112. Araştıralım: İç salgı bezleri.	81
Şekil 113. Sınıfta yapalım.....	81
Şekil 114. Araştıralım: Destek ve hareket sistemi sağlığı.	82
Şekil 115. Tartışalım: Dolaşım sistemi hastalıkları.	82
Şekil 116. Poster oluşturalım: Bilinçsiz ilaç kullanımı.	82
Şekil 117. Hangileri iletiyor?	83
Şekil 118. Araştıralım: Elektrik iletkenliği.....	84
Şekil 119. Su ve hava iletken midir?.....	84
Şekil 120. Işık hangisi ile daha parlak?	84
Şekil 121. Kalın mı ince mi?	85
Şekil 122. Uzun mu kısa mı?.....	85
Şekil 123. Işıkla uyaran olta.....	86
Şekil 124. Araştıralım: Hayatı kolaylaştırıyorum.	86
Şekil 125. Uzay araçlarını tanıyalım.	89
Şekil 126. Astronomların bilime katkısı.....	89
Şekil 127. Teleskop modeli yapalım.	89
Şekil 128. Hücre modelim.	90
Şekil 129. Araştıralım.	91

Şekil 130. Mitoz evreleri.	91
Şekil 131. Ağırlığı nasıl ölçeriz?	92
Şekil 132. Bence-fence: Fen anlamında iş.	93
Şekil 133. Kinetik enerji nelere bağlıdır?	93
Şekil 134. Çekim potansiyel enerjisi hangi değişkenlere bağlıdır?	94
Şekil 135. Yayların esneklik potansiyel enerjileri.	94
Şekil 136. Ellerimiz ısınıyor.	95
Şekil 137. Araç tasarlayalım: Hava ve su direnci.	95
Şekil 138. Atomun temel parçacıklarının durumu.	96
Şekil 139. Atom modellerinin tarihsel süreci.	97
Şekil 140. Molekül modelleri oluşturalım.	97
Şekil 141. Tombala oynayalım.	97
Şekil 142. Üç boyutlu karışım.	98
Şekil 143. Çözünme nasıl gerçekleşiyor?	98
Şekil 144. Çözünme hızına etki eden faktörler.	99
Şekil 145. Bence-fence: Çözünme hızı.	100
Şekil 146. Tuzun elde edilmesi.	100
Şekil 147. Sıvı-sıvı homojen karışımlar nasıl ayrıştırılır?	101
Şekil 148. Katı-katı karışımlar nasıl ayrıştırılır?	101
Şekil 149. Bence-fence: Karışımları ayırma.	101
Şekil 150. Hangi maddeler geri dönüştürülebilir?	102
Şekil 151. Etkinlik yapalım.	102
Şekil 152. İhtiyacı olanlara yardım kampanyası.	103
Şekil 153. Arabaların sıcaklıkları.	104
Şekil 154. Hangi araba ışığı en fazla soğurur?	104
Şekil 155. Beyaz ışık hangi renklerden oluşur?	105
Şekil 156. Cisimlerin hangi renkte görüldüğünü bulalım.	105
Şekil 157. Bence-fence: Cisimlerin renkli görünmesi.	105
Şekil 158. Araştırma yapalım: Güneş enerjisi.	106
Şekil 159. Bence-fence: Aynalar.	106
Şekil 160. Düz aynada görüntü oluşumu.	106
Şekil 161. Küresel aynalarda görüntü oluşumu.	107

Şekil 162. Işığı takip et.	107
Şekil 163. Mercekleri tanıyalım.....	108
Şekil 164. Araç tasarlayalım: Aynalar ve mercekler.	108
Şekil 165. Araştırma: Kısırlık.	109
Şekil 166. Anne adayları nelere dikkat etmelidir?	110
Şekil 167. Vejetatif üreme.	110
Şekil 168. Çiçekli bitkilerin kısımları.	110
Şekil 169. Benim çiçek modelim.....	111
Şekil 170. Tohum koleksiyonu yapma projesi.....	111
Şekil 171. Fasulye tohumunun çimlenmesi.	112
Şekil 172. Benim güzel hayvanat bahçem.....	112
Şekil 173. Kuşları ev sahibi yapalım.....	113
Şekil 174. Hayvan besleyelim.....	113
Şekil 175. Ampulleri devreye bağlayalım.....	115
Şekil 176. Araştırma: Devre örnekleri.....	115
Şekil 177. Bence-fence: Lambanın ışık verme durumu.	115
Şekil 178. Gerilim ile akım arasındaki ilişki.....	116
Şekil 179. Araç tasarlayalım: Aydınlatma aracı.	116
Şekil 180. Araç tasarlayalım: Ürün geliştiriyorum.	117
Şekil 181. Dünya'nın hareketleri ve mevsimler.....	119
Şekil 182. Havaya neler oluyor?	120
Şekil 183. Araştırma-tartışma: Küresel iklim değişimi.	120
Şekil 184. DNA modeli yapma.....	122
Şekil 185. Araştırma-tartışma: Akraba evliliği.	122
Şekil 186. Bilim, teknoloji ve yaşam: Radyasyon.....	123
Şekil 187. Sıra sizde: Adaptasyon.....	123
Şekil 188. Bul bakalım.....	123
Şekil 189. Araştırma-tartışma: Biyoteknoloji uygulamaları.	124
Şekil 190. Kumdaki izler.	125
Şekil 191. Sıvı basıncı nelere bağlıdır?	126
Şekil 192. Sıra sizde: Basınç.....	126
Şekil 193. Araştırma-tartışma: Periyodik sistemin tarihçesi.	127

Şekil 194. Değişen ne?	128
Şekil 195. Sıra sizde: Maddenin değişimi.	128
Şekil 196. Kütle korunur mu?	128
Şekil 197. Ayıraç yapalım.	129
Şekil 198. Asit mi baz mı?	129
Şekil 199. Maddelere ne oldu?	130
Şekil 200. Araştırılím-tartışalım: Asit yağmurlarının oluşumu.	130
Şekil 201. Sıra sizde: Asit yağmurlarının çevreye etkisi.	130
Şekil 202. Farklı maddeler neden farklı ısınır?	130
Şekil 203. Isı ve kütle.	131
Şekil 204. Sıcaklık ve kütle.	131
Şekil 205. Nelere bağlı?	131
Şekil 206. Hal değişimi ve ısı.	132
Şekil 207. Sıra sizde: Isınma eğrisi.	132
Şekil 208. Isıtılím ve soğıtılím.	133
Şekil 209. Sıra sizde: Hal değişimi.	133
Şekil 210. Araştırılím-tartışalım: Kimya endüstrisinin ekonomiyeye katkısı.	133
Şekil 211. Araştırılím-tartışalım: Kimya endüstrisinin gelişimi.	133
Şekil 212. Araştırılím-tartışalım: Kimya endüstrisindeki resmi ve özel kurumlar.	133
Şekil 213. Sıra sizde: Gelecekteki meslekler.	134
Şekil 214. Basit makine.	135
Şekil 215. Fotosentez hızı nelere bağlıdır?	137
Şekil 216. Sıra sizde: Madde döngüleri.	137
Şekil 217. Araştırılím-tartışalım: Ozon tabakası.	137
Şekil 218. Sıra sizde: Dünya'nın geleceği.	137
Şekil 219. Sıra sizde: Ozon tabakasını koruyorum.	137
Şekil 220. Kaynakların tasarrufu.	138
Şekil 221. Araştırılím-tartışalım: Katı atıkların dönüşümü.	138
Şekil 222. Araştırılím-tartışalım: Yıldırım ve şimşek.	139
Şekil 223. İten ve çeken kim?	140
Şekil 224. Dokun ve elektrikleşsin.	140
Şekil 225. Tesir ile elektrikleşme.	140

Şekil 226. Toprağın sırrı ne?	141
Şekil 227. Araştırılím-tartışalım: Topraklama.....	141
Şekil 228. Elektrik ısı.	141
Şekil 229. Araştırılím-tartışalım: Sigorta.	141
Şekil 230. Aydınliğın sırrı ne?.....	142
Şekil 231. Hareket ettiren ne?	142
Şekil 232. Bilim, teknoloji ve yaşam: Pilsiz fener.	142
Şekil 233. Elektriğin dönüşümü.	143
Şekil 234. Araştırılím-tartışalım: Elektrik enerjisi üretimi.....	143
Şekil 235. Sıra sizde: Altı şapka.	143
Şekil 236. Araştırılím-tartışalım: Bilinçli elektrik kullanımı.....	144
Şekil 237. Sıra sizde: Elektrik tasarrufu.....	144

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

MB: Mühendislik Becerileri

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

YB: Yaşam Becerileri



Bölüm 1

Giriş

İnsanlığın doğuşundan itibaren insanlar, çevrelerinde olan olayları hep incelemişlerdir. Doğayı, gökyüzünü merak edip inceleyerek günlük hayatlarına yön vermişlerdir. Günümüzün gelişen teknolojisi geçmişten gelen merakların birer ürünü sayılabilir. Merak edilenlerin hayata geçirilebilmesi ile bilime katkıda bulunmaktadır. Yüzyıllardır birçok bilim insanı bu şekilde bilime yön vermeye çalışmıştır. Bu bilgiler, şahıslara formal ya da informal olarak aktarılmaktadır. Kişilerin merakları bilginin gelişimi ve aktarımı için önemlidir.

İnsanların merakı gerek kendisini, gerek yaşadığı dünyayı anlamaya ve tanımaya yöneltmiştir. Binlerce yıllık bu süreçte elde edilen bilgiler sınırları aşan bir boyuta ulaşmıştır (Temiz, 2010). Bu bağlamda eğitim kavramı ortaya çıkmıştır. Eğitim ile ilgili birden fazla kişinin tanımlaması mevcuttur. Eğitim, kişinin davranışında kendi yaşantısı yolu ile ve bilinçli olarak istendik değişme oluşturma sürecidir (Ertürk, 1973). Bireyler doğduğu andan itibaren bu eğitim sürecine maruz kalmaktadırlar. Yaşantıları, aile durumları, arkadaşları vb. etkenler, insanların eğitim sürecini şekillendirmektedir. Eğitimin sonucunda bir davranış değişikliği oluşması beklenmektedir. Eğitim süreci günlük yaşantının yanında eğitim kurumlarında belirli programlar yoluyla da ilerletilmektedir. Belirli hedefleri olan, belirlenmiş bir öğretim programı öğretim yoluyla kişilere aktarılır. Öğretim; anaokulu, ilkokul, ortaokul ve yüksekokul gibi kurumlarda yapılmaktadır.

Eğitim ve öğretim dönemlerinde okullar, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirlenen hedefleri, kazanımları ve becerileri öğrencilere kazandırmakla sorumludurlar. Farklı ders başlıkları altında farklı kazanımlara hitap edilerek öğrencilere eğitim ve öğretim yapılmaktadır. Bu eğitim ve öğretim yapılırken branşların MEB tarafından yayınlanan öğretim programları baz alınmaktadır. Türkçe, matematik, fen bilimleri vb. branşlarda müfredatlar yayınlayarak öğretmenler tarafından kullanılırlar.

Fen bilimleri dersi kapsamında MEB tarafından yayınlanan öğretim programı kullanılmaktadır. Öğretim programları günümüzün gelişmelerine, yenilenen eğitim ve öğretim durumlarına göre şekillendirilip güncellenmektedir. Son dönemde dünya ile uyumlu olarak ülkemizde de eğitimde çeşitli değişiklikler yapılmaktadır. Bu

değişikliğin kesiştiği temel nokta öğrencilerin bilgi seviyesini artırırken öğrendiklerini günlük yaşantılarıyla ilişkilendirebilmeleri noktasında daha başarılı olmalarını sağlamaktır (Bakar, Keleş ve Koçakoğlu, 2009). Bireylerin doğada gerçekleşen olayları anlamlandırması, gelişen teknolojiye ayak uydurmakta zorlanmaması adına fen bilimleri dersi önem arz etmektedir. Bu da öğretim programları ile sağlanmaktadır. Bilimsel bilginin durmadan artması ve insanların buna uyum sağlamasında fen bilimleri dersi önemli parçalardan biridir. Bilgi arttıkça ve değiştikçe programlarda bu ihtiyaçlar çerçevesinde yenilenme durumunda kalmaktadır. Geçmişten günümüze programlar sıklıkla değiştirilmiş ve modern çağa uyumlu bir çerçeveye getirilmeye çalışılmıştır (Koca, 2015).

Eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlerin etkin olarak yararlanabileceği akıllı tahta, bilgisayar, tablet, tepegöz, afiş, projektör, harita gibi araçlara rağmen hala en önemli ve efektif kaynak ders kitabıdır (Kardeş, 2018). Ders kitaplarının eğitim ve öğretimdeki yeri her zaman büyüktür. Bu kitaplar kullanılarak müfredat öğrencilere yansıtılmaktadır. Şantaş'a (2017) göre "Eğitim teknolojilerinde meydana gelen güncellemelere rağmen ders kitapları, istenilen yer ve zamanda kullanılabilmesi, öğrencinin ihtiyacı olan bilgiyi uygun seviyede sunmaları ve zengin içeriğe sahip olmaları nedeni ile eğitimdeki önemini hala korumaktadır". Ders kitaplarının öğretim programlarına uygunluğu önemli bir husustur. Bu bağlamda, öğretim açısından ana kaynak olan ders kitaplarının öğretim programında vurgulanan yaklaşıma göre hazırlanması önem kazanmaktadır (Kardeş, 2018).

Fen bilimleri 2018 öğretim programı incelendiğinde, alana özgü becerilerin üç başlık altında toplandığı görülmektedir. Alana özgü beceriler; bilimsel süreç becerileri (BSB), yaşam becerileri (YB) ile mühendislik ve tasarım becerileri (MB) olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler öğretim programında açıklanmaktadır.

Bilimsel süreç becerileri; gözlem, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları esnasında yararlandıkları becerileri içermektedir (MEB, 2018). Öğrencilerin belli başlı bir bilimsel anlayış oluşturmaları için bilimsel süreç becerilerini bilmeye ve yaratıcı düşünmeye gereksinimi vardır (Aktamış ve Ergin, 2007). Fen öğretiminin temel amacı öğrencilerin bu becerileri kazanmasına yöneliktir. Bu kapsamda, fen öğrenmek

demek idealinde araştırma metotlarını öğrenmek demektir. Burada adı geçen, araştırma metotları, bilimsel yöntemi kullanarak bilgiye erişme ve bilgi üretme becerileri, fen bilimlerinde bilimsel süreç becerileri olarak isimlendirilir (Tan ve Temiz, 2003).

Yaşam becerileri; bilimsel bilgiye erişilmesi ve bilimsel bilginin işe koşulmasına yönelik analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaklaşım becerilerini kapsar (MEB, 2018). Mühendislik becerileri ise MEB (2018) fen bilimleri öğretim programında şu şekilde belirtilmiştir; “fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırabilecekleri konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır” (s. 10).

Problem Durumu

Toplumun refah ve medeniyet seviyesinin yüksek olması için eğitim seviyesinin yüksek olması gerekmektedir. Bir ülkede eğitime ne kadar önem verilirse, ülkenin kalkınmasının da o oranda iyi olması beklenmektedir. Toplumun yükselmesi adına bireylerin kendilerini geliştirmek için eğitim sürecine devam etmeleri gerekmektedir. Eğitim ve öğretim sürecinde bireylerin aldıkları bilgiyi kalıcı hale getirmeleriyle eğitim tamamlanmaktadır. Bunun mümkün olabilmesi için de eğitim ortamlarının, müfredatın, ders kitaplarının destekleyici olması gerekmektedir. Bunu başarabilmek için de ülkeler, eğitim politikalarını devamlı geliştirmektedirler. Bu kapsamda birçok ülkenin eğitim programları analiz edildiğinde bu ülkelerin teknoloji, toplum ve çevre ile yakından ilintili olan fen eğitimini merkeze aldıkları anlaşılmaktadır (Demirbağ, 2011).

Ders kitapları, eğitimin olmazsa olmaz parçalarındandır. Ders kitapları, öğretim programlarında bulunan konular ile ilgili bilgileri planlı ve düzenli bir şekilde irdelleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciyi dersin amaçlarına paralel olarak yönlendiren ve eğiten temel bir unsurdur (Ünsal ve Güneş, 2003). Bu kitaplar, üniteler boyu öğrencilere birden fazla bilgi, beceri ve kavram kazandırmak adına çok özenle yazılmaktadır. Üniteler içerisinde ise bilgiler, etkinlikler ile pekiştirilmektedir.

Fen bilimleri öğretim programında alana özgü olarak belirtilmiş olan ve öğrencilere kazandırılması gereken beceriler bulunmaktadır. Ders kitaplarının bu bağlamda bir araç olması sebebiyle bu becerileri içermesi gerekmektedir. Bu çalışmada da ilköğretim fen bilimleri ders kitaplarında bulunan etkinliklerin 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında belirtilen beceriler yönünden incelenmesine çalışılmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen bilimleri, günlük hayatta karşılaştığımız birçok problemi çözmeye bize bilgi sağlayan bir alandır. Fen bilimleri, çevreyi ve doğa ile ilgili olayları sistemli bir biçimde irdeleme, henüz gözlenmemiş durumları kestirme, bilinen prensipleri ve kuramları gözlemler vasıtası ile öğrenme ve öğretme çabaları olarak ifade edilebilir (Bedir, 2018). Öğrencilere bu bilgi ve becerileri kazandırmak için hazırlanan öğretim programlarının önemi büyüktür. Öğretim programları, öğrencilere hangi eğitim-öğretim yılında hangi konuyu, hangi kazanımı, hangi beceriyi kazandırmak gerektiğini belirttiği için eğitimin olmazsa olmaz parçalarındandır. Bu öğretim programları değişen teknoloji ve bilim ile güncellenerek, öğrencilere daha faydalı hale getirilmeye çalışılır. Bu güncellemeler esnasında programlarda yapılan değişiklikler eğitimin tüm paydaşlarına ışık tutacağı için oldukça önemlidir.

Ders kitapları fen eğitiminde başarının anahtarlarından biridir. Ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu ile istenilen başarı seviyesine ulaşmak mümkündür. Fen eğitiminde başarı; öğrenci, öğretmen ve eğitim teknolojilerinin beraber ve uyum içerisinde koordinasyonun yanında ders kitaplarının tasarımına, içeriğine ve fiziksel özgünlüklerine de bağlıdır (Bakar ve diğerleri, 2009). Bu sebeple ders kitaplarının eğitim-öğretimdeki yeri göz ardı edilemez. Öğretim programı ile uygunluğu detaylıca incelenmesi gerekmektedir.

Öğretim programında verilen becerilerin fen eğitimindeki yeri açıkça belirtilmektedir. Gittikçe koşulların daha da zorlaştığı bilim ve teknoloji alanında ön tarafları amaçlayan bir ülke olarak, genç nesillerimizin araştırmacı bir ruhla yetiştirilmesine önem verilmelidir. Bu uğurda bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi fen öğretiminin en önemli hedefi olmalıdır (Tan ve Temiz, 2003). Fen bilimleri programında verilmiş olan alana özgü becerilerin öğrencilere kazandırılması da temel amaçlardan biridir. Bu bağlamda kullanılacak ders kitapları,

becerilerin kazandırılmasında önemli araçlardandır. Ders kitaplarında verilmiş olan etkinlikler bu becerileri kapsayacak şekilde olmalıdır. Bu sayede öğrencilerin etkinlik sonunda o becerileri kazanmış olması hedeflenmektedir. Ders kitaplarında verilen etkinliklerin alana özgü becerileri içerecek nitelikte olması gerekmektedir. Bu bağlamda alan yazın incelendiğinde; fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin 2018 fen bilimleri öğretim programındaki alana özgü beceriler yönünden incelenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın daha önce yapılmamış olması ve ders kitaplarının geliştirilmesi açısından alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma Problemi

Fen bilimleri ders kitaplarında verilmiş olan etkinlikler, 2018 fen bilimleri öğretim programında verilen alana özgü beceriler yönünden nasıldır?

Alt problemler. Çalışmanın beş alt problemi bulunmaktadır.

1. İlköğretim 5. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında verilmiş olan etkinliklerin kazandırması öngörülen becerilere göre ünitelere göre kullanım durumları nasıldır?
2. İlköğretim 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında verilmiş olan etkinliklerin kazandırması öngörülen becerilere göre ünitelere göre kullanım durumları nasıldır?
3. İlköğretim 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında verilmiş olan etkinliklerin kazandırması öngörülen becerilere göre ünitelere göre kullanım durumları nasıldır?
4. İlköğretim 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında verilmiş olan etkinliklerin kazandırması öngörülen becerilere göre ünitelere göre kullanım durumları nasıldır?
5. İlköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin kazandırması öngörülen becerilere göre sınıf seviyesine göre kullanım durumları nasıldır?

Sayıtlılar

- Çalışmada kullanılan fen bilimleri öğretim programını esas alarak yazılmış ders kitabı orijinaldir.
- Fen bilimleri ders kitabının BSB yönünden etkinlikler kısımlarının irdelenmesi yeterlidir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2018–2019 eğitim-öğretim döneminde uygulamaya konulan ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları ile sınırlıdır.
- 2018 fen bilimleri öğretim programında yer verilen alana özgü beceriler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Eğitim: Kişinin yaşadığı toplum içerisindeki davranış biçimlerini geliştirip iyileştirdiği süreçtir. Akyüz'e (2012) göre; bireyin bedeni, zihni, duygusal, toplumsal kabiliyetlerinin, davranışlarının en uygun biçimde veya arzu edilen bir doğrultuda geliştirilmesi, ona belli başlı hedeflere yönelik kabiliyetler, davranışlar, bilgiler kazandırılması sürecindeki uğraşların tümüdür.

Öğretim Programı: Öğretim programları öğretmenlere ders işlenişi hakkında bilgi veren kaynaktır. Öğretim programları dersin işleyişinin temelini oluşturan, öğrencilere kazandırılması gereken davranış, kazanım ve becerileri belirleyen, kazanımların ne kadar zaman aralıklarında verilmesi gerektiğini belirten, öğretimin dayanması gereken genel çerçeve, vizyon ve misyonu açıklayan Talim Terbiye Kurulu'nun çalışmasıyla üretilen belli bir sistematiği oluşturan temel dayanaktır. Eğitim programları, eğitim kurumlarının fonksiyon ve işleyişleri ile kişilerin ve toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde hazırlanır (Eğitim Programları ve Öğretim Alanı Profesörler Kurulu, 2006).

Alana özgü beceriler: Fen bilimleri öğretim programında öğrencilere kazandırılması amacıyla belirtilmiş olan becerilerdir.

Bilimsel süreç becerileri: Alana özgü becerilerin alt kategorisidir. Öğrencilerin bilim insanlarının yaptığı çalışmalarda izledikleri yolları daha iyi anlamalarına yönelik olan becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri bilim yaparken kullanılır ve bilimin içeriği de bilim bilgisidir (Aydoğdu, 2006). Bu becerileri kullanabilen bireyler özellikle fen bilimleri dersinde olmakla beraber diğer derslerinde de başarılı olurlar, günlük yaşamlarında problemlerle başa çıkabilmede de uygun yol ve yöntemlerin ne olması gerektiğini iyi bilirler (Helvacı, 2018).

Ders kitabı: Öğretim programlarına göre hazırlanmış olan, derslerde kullanılan materyallerdir. Ders kitapları; eğitim hedeflerini gerçekleştirmek için öğrencinin öğrenme hayatlarına yardımcı olan öğretim materyallerinden biridir (Halis, 2002).



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın Kuramsal Temeli

Eğitim. Bireylerin ve toplumların daha uygun koşullarda yaşaması, hayat standartlarının yüksek olması için gerekli bir ögedir. Teknolojinin ülkelerin kalkınmışlığına etkisi oldukça büyükken, teknolojinin gelişmesini sağlayan en önemli faktörlerden birinin eğitim olduğu göz ardı edilemez. Günümüzde üretim ve hizmet tekniklerinde görünen hızlı değişim, eğitime çok daha fazla itibar verme, gelişme ve bilgiye daha çok yatırım yapma gereksinimlerini öne çıkarmıştır (Eş, 2010). Bu sebeple insanların eğitimlerine verilen değer arttıkça, ülkelerin gelişmişlik seviyeleri doğru orantılı olarak artacaktır.

Eğitimin okullardaki yeri incelendiğinde, MEB tarafından yayımlanan eğitim-öğretim programlarına göre öğrencilere kazandırılması gereken kavramlardan oluşuyor. Öğretmenler eğitim ve öğretimi bir arada götürerek öğrencilerin formal eğitim sürecini tamamlamaktadır.

Eğitimin amacı gelişen toplumsal durumlarla, teknoloji ile değişmektedir. Toplumların ihtiyaçları ne yönde ise ona göre eğitim hedefleri belirlenmektedir. Eğitimin yeni amacı, bilgiyi nerede ve nasıl kullanacağını bilen, kendine özgü öğrenme metotlarını öğrenip etkili bir şekilde kullanan ve yeni bilgiler yapılandırmada önceki bilgilerinden destek alan bir insan modeli oluşturmaktır (Pala ve Erol, 2006). Bu bağlamda insana yapılan en büyük yatırımlardan biri olarak eğitim görülebilir. Bir insan hayatının ne kadarlık bir kısmının örgün eğitime ayrıldığı ve devletlerin ve ailelerin bir yıl içinde öğrenciler adına harcadığı para miktarı düşünüldüğünde, böylesine önemli bir yatırımın şansa bırakılması düşünülemez (Yeşilaydın, 2008).

Fen eğitimi. İnsanların çevresinde gelişen olayları anlaması, doğa olaylarını anlamlandırması, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözümler bulabilmesi için fen eğitimi en çok ihtiyaç duyulan bilgileri içeren alanlardan biridir. Bireyler, etrafındaki olayları anlamaya başladığı andan itibaren bilerek veya bilmeyerek fenne maruz kalmaktadırlar. Bir bitkinin çiçek açmasından güneşin batışına birçok olay fen eğitimiyle ilişkilidir. Bireyler bu eğitimi aldıktan sonra çevrelerini daha farklı gözlemleyerek anlamlandırmaktadırlar. Fen bilimleri, insanların kendisi, doğal

çevresi (gözlenen doğa ve doğa olayları) ile ilgili bilgileri sistemli bir biçimde inceleme, henüz gözlenmemiş hadiseleri kestirme çabaları ve bunların tümünü durmadan yenileştiren ve geliştiren bilgi edinme süreçlerini kapsamaktadır (Doğan, 2007). Günümüzde edindiğimiz bilgiler durmadan çoğalırken teknolojik yenilikler de önemli bir sürat ile ilerlemektedir. Böyle bir zamanda toplumların geleceği yönünden fen ve teknoloji eğitimi çok hayati bir rol oynamaktadır. Bu açıdan tüm toplumlar devamlı olarak fen ve teknoloji eğitiminin niteliğini iyileştirme çabası içindedir (Bakar ve diğerleri, 2009).

Fen bilimleri, bütün dünyadaki ülkelerin anaokullarındaki fen ile ilgili etkinlikler biçiminde başlamakta; ilkokul ve ortaokullarda birbirini takip eden ve genişleyen üniteler şeklinde verilen genel fen olarak devam etmektedir (Yeşilaydın, 2008). Öğretmenlerin ve öğrencilerin bu süreçte üzerlerine düşen görevler, MEB tarafından öğretim programında açıklanmaktadır. MEB (2018) öğretmen ve öğrenci rollerini şöyle tanımlamaktadır:

Fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsendiği; genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımın sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmaktadır. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenmekteyken, öğrenci ise bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenmektedir. Bu süreçte, fen bilimlerinin matematik, teknoloji, mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakması hedeflenmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin rolü öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için rehberlik yaparak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktır. (s. 10)

Bu tanıma bakarak öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşması gerektiği, öğretmenlerin bu yönde rehberlik etmesi gerektiği görülmektedir. Böylelikle içselleştirerek öğrenen bireyler, yüzleştikleri yeni olaylar ile ilgili sorunları çözebilecekler ve böylece bilimsel süreç becerilerini ilerletebilecekler (Akdeniz, Yiğit ve Kurt, 2002).

Öğretim programı. MEB tarafından her alan için ayrı ayrı yayınlanan, derslerde işlenecek konuları ünitelere ayırıp saat dağılımını gösteren, ulaşılması gereken hedefleri belirten, kazanılması gereken bilgi ve becerileri anlatan

programlardır. MEB tarafından görevli kişilerce bu program hazırlanarak öğretmenlere ulaştırılmaktadır. Öğretmenler, programlarda kendilerine verilen görevleri detaylıca inceleyerek eğitim-öğretim sürecini ilerletmektedirler.

Eğitim ve öğretim programlarının iyi bir şekilde uygulanabilmeleri için çok dikkatli hazırlanmaları gerekmektedir. Doğan (2007) “Eğitim programlarını iyi tasarlamak, uygulamak ve programı uygun yöntemlerle değerlendirip, değerlendirme sonuçlarının program tasarımına yansıtılması gerekir. Bu döngüde programın etkililiğinin sorgulanması program geliştirme için başlangıç noktası programın etkililiğinin değerlendirmesi ise bitiş noktası olarak tasvir edilebilir” (s. 9) şeklinde açıklamıştır. İyi bir değerlendirme sonucu oluşturulmuş olan programlar öğretmenlerin uygulama yönünden başarısını arttırırken öğrencilerinde öğrenmesi gereken bilgi ve beceriler yönünden başarısını arttıracaktır. Bir eğitim programının hedefine ulaşmasında, program uygulamalarını teftiş ve yönlendirmeden mesul olan denetçi ve idareciler ile programın yürütücüleri olan öğretmenlerin, programın öğelerinin ve uygulama prensiplerinin gerektirdiği beceri, bilgi, tutum ve değerlere sahip olmaları oldukça önemlidir (Buluş-Kırıkkaya, 2009).

Fen bilimleri öğretim programı. MEB tarafından fen bilimleri dersinin işlenişine yönelik olarak yayınlanan programdır. Fen bilimleri dersi öğretim programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde belirtilen “Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları” ve “Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri” esas alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2018).

Fen bilimleri öğretim programına göre bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda MEB'de (2018) verilen temel amaçlar aşağıda sıralanmaktadır;

1. Astronomi, fizik, biyoloji, kimya, fen ve mühendislik uygulamaları ile yer ve çevre bilimleri ile ilgili temel bilgiler kazandırmak,

2. İnsan-çevre arasındaki bağı anlaşılmaması ve doğanın keşfedilmesi sürecinde, BSB ve bilimsel araştırma yaklaşımını özümseyip bu alanlarda yüz yüze gelinen problemlere çözüm üretmek,

3. Toplum, çevre ve birey arasındaki karşılıklı etkileşimi anlamak; ekonomi, toplum ve doğal kaynaklara ait sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

4. Günlük yaşam problemleri için sorumluluk alınmasını ve bu problemleri çözmeye fen bilimlerine ait bilgi, BSB ve diğer YB'nin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimlerine yönelik girişimcilik ve kariyer bilinci becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarınınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni çalışmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve çevresinde ortaya çıkan olaylara ilişkin merak ve ilgi uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel araştırmalarda güvenliğin önemini anlayarak güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuların yardımı ile bilimsel düşünme alışkanlıkları, muhakeme yeteneği ve karar verme becerilerini geliştirmek,
10. Millî ve kültürel değerler, evrensel ahlak değerleri ve bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Alana özgü beceriler. Öğretim programında belirtilmiş olup, öğrencilere kazandırılması gereken becerilerdir. Fen bilimleri dersi öğrencilerin aktiflik düzeyinin yüksek olduğu, bir bilim insanı gibi çalışabilme yeteneğinin gelişeceği bir derstir. Bu bağlamda da öğrencilerin becerileri kazanması önemlidir. Öğretim programında üç ana kategori altında alana özgü beceriler bulunmaktadır. Bunlar; BSB, YB ve MB'dir.

Bilimsel süreç becerileri birçok kaynakta farklı tanımlanmıştır. Ostlund (1992) bilimsel süreç becerilerini, etrafımızdaki dünya hakkında bilgiyi düzenlemek ve üretmek için elimizde bulduğumuz en önemli malzeme olarak tanımlamıştır. Fen bilimlerinde öğrenmeyi pratikleştiren, araştırma metotları kazandıran, öğrencilerin etkin olmasına sebep olan, kendi öğrenmelerinde mesuliyet hissini geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını çoğaltan en önemli becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002). Öğretim programında belirtilen BSB "gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma" gibi becerilerdir. Bu beceriler bilim insanlarının çalışmalarını boyunca kullandıkları becerilerdir.

YB öğrencilerin analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması gibi becerilerdir. Bu beceriler bilimsel bilginin ulaşılabilmesi için ve bu bilgilerin kullanılabilmesi için gereken becerilerdir. MB ise öğrencilerin yenilikçi düşüncelerine yönelik becerilerdir. Öğrencilerin fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislikle ilgili disiplinler arası çalışmasını sağlayacak beceriler olarak nitelendirilebilir.

İlgili Araştırmalar

Tan ve Temiz (2003) yaptığı çalışmada, bilimsel süreç becerilerini açıklayarak fen öğretimindeki yerine cevap aramışlardır. Çalışmayı alanyazın incelemesine göre ilerletip doküman analizi yapmışlardır. Çalışmada bilimsel süreç becerilerini detaylıca açıklayarak fen eğitimindeki yerleri tanımlanmıştır.

Aydoğdu (2006) yüksek lisans tezinde, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarısı, fenne yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi bununla birlikte öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin bu beceriler üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışmasında İzmir'in Buca ilçesini evren olarak belirleyip, aralarından amaçlı örneklem yolu ile seçilen 176 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi örneklemi oluşturmuştur. Veri araçları olarak "Fen Bilgisi Tutum Ölçeği", "Öğrencilere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi", "Öğretmenlere Yönelik Sınıf İçi Gözlem Formu", "Aile Tutumunu Algılama Ölçeği", "Öğretmenlere Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve öğrenci bilgi formu kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda, öğrencilerin akademik başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif bir ilişki, fenne karşı tutumları ile ailelerin ilgileri arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde kaldığı, bilimsel süreç becerilerinin öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine, anne ile babanın eğitim düzeyine ya da bilgisayara sahip olma durumu gibi değişkenlere de bağlı olup farklılaştığı görülmüştür.

Aydın'ın (2007) yüksek lisans tezinde, 2005–2006 yılında uygulamaya geçilen fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Kütahya ilinde bulunan 38 ilköğretim okulunda çalışan 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerine araştırmacının geliştirdiği ölçek uygulanmıştır.

Araştırmanın sonucunda öğretmenler kazanımlar ve içerikler yönünden olumlu görüşler sergilerken, ölçme değerlendirme açısından sorunların olduğu saptanmıştır. Altyapı yetersizliklerinin programı uygulamada sorun oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Doğan'ın (2007) yüksek lisans tezinde, 2000 ve 2004 yılı öğretim programlarının kazanımlar yönünden öğretmen görüşleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 2006–2007 eğitim-öğretim döneminde Çanakkale ili ve ilçesinden oranlı kümeleme yöntemi ile 60 ilköğretim okulu seçilmiş olup buradan 148 öğretmen örnekleme oluşturmuştur. Araştırma verilerine tarama yöntemiyle ulaşılmıştır. Ardından öğretmen görüşleri için anket geliştirilmiştir. Anketin uygulanması sonucu yapılan analizlere göre; 2004 programının kazanımlarına yönelik daha olumlu görüşlerin olduğu görülmüştür. Her iki programın kazanımlarının da ortaöğretim kurumlarına geçmek amacıyla yapılan sınavlara hazırlanmada yetersiz kaldığı görüşü saptanmıştır. Kazanımlar hazırlanırken bölgesel özelliklerin dikkate alınmadığı, okulların altyapısının durumuna bakılmadığı yönünde görüşler bulunmuştur. Öğretmenlerin deney kitabı basılması yönünde isteklerinin olduğu saptanmıştır.

Yeşilaydın'ın (2008) yüksek lisans tezinde 2006–2007 eğitim-öğretim döneminde Bitlis ilinde ilçede ve köylerde yer alan 63 okul ve 134 öğretmen ile çalışılmıştır. Öğretmenlere fen ve teknoloji dersi öğretim programı ölçeği uygulanmıştır. Verilerin analizi kısmında standart sapma, frekans, aritmetik ortalama, tek yönlü varyans analizi, t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, programın kazanım ve içeriği hakkında öğretmenlerin olumlu yönde görüşlerinin olduğunu, ölçme-değerlendirme yönünden öğretmenlerin sorun yaşadığını saptamıştır. Programın uygulanması yönünde bazı okulların imkânlarının yetersiz olduğu görülmüştür.

Eş'in (2010) doktora tezi iki kademededen oluşmaktadır. İlk aşamada ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı; İrlanda, Kanada ve İngiltere ülkelerinde uygulanan fen dersi öğretim programları ile karşılaştırılmıştır. Alan yazın taraması sonucu elde edilen veriler nitel belge incelemesinden geçirilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında Ankara'nın bir ilçesinde yer alan 21 öğretmen ve 121 öğrencinin oluşturduğu örneklem bulunmaktadır. Öğrencilere altıncı sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kapsamında başarı değerlendirme ölçeği uygulanırken,

öğretmenlere “Öğretmen Görüşlerini Belirleme Envanteri” uygulanmıştır. Araştırmanın verilerinin analizi sonucunda ulaşılan sonuçlar;

- Öğretim programlarının kapsadığı eğitim süreçleri, içerdikleri kazanımlar, kavram sayıları, konu içerikleri, konuların sürece dağılımı, ölçme ve değerlendirme süreçleri ve programın amacı arasında farklılıklar vardır.

- Başarı değerlendirme ölçeğine göre öğrencilerin bilgileri kalıcı değildir.

- Öğrencilerin okullarının bulunduğu konumun başarıya etkisi vardır.

- Öğretmen görüşlerini belirleme envanterine göre öğretmenler, öğrencilerin kazanımlara iyi bir şekilde ulaştığını düşünmektedir.

- Öğretmenlerin kazanımlara ulaşılma ile ilgili görüşleri, çalıştıkları okulun konumuna göre değişmektedir.

Başar'ın (2016) doktora tezinde, 2014–2015 öğretim yılında uygulanmaya başlanan fen bilimleri öğretim programının betimsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının hedeflere ulaşılma düzeyi, öğrencilerin dersle ilgili akademik özgüven düzeyleri, öğretim hizmetinin niteliği ve programa yönelik öğretmen görüşleri belirlenmiştir. Ankara'da yer alan okullar üst, orta ve alt düzey olarak üç gruba ayrılıp örneklem oranlı küme örnekleme ile belirlenmiştir. 632 öğrenci, 36 öğretmenle 15 hafta çalışma yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “İlkokul 3. sınıf Fen Bilimleri Dersi Düzey Belirleme Testi”, “İlkokul 3. sınıf Bilişsel Giriş Davranışları Testi”, “Gözlem Formu”, “Görüşme Formu”, “Akademik Benlik Kavrama Ölçeği” kullanılıp veriler analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; programda yer alan hedeflere ulaşma bakımından üst ve orta grubun alt gruba göre lehine yönde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Görüşme formlarına göre öğretmenlerin programa yönelik olumlu görüşlerinin olduğu saptanmıştır. Öğretmenler, program seviyesinin 3. sınıf düzeyine uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Can (2015) yüksek lisans tezinde, 2014–2015 bahar döneminde Şanlıurfa'daki kamu ilkokullarında çalışan 160 dördüncü sınıf, 163 üçüncü sınıf olan toplam 323 sınıf öğretmeniyle çalışmıştır. Araştırma betimsel tarzda tarama modelidir. Öğretmenlere araştırmacı tarafından, fen bilimleri öğretim programının genel durumu, beceri ve kazanım, tema, etkinlik, ölçme ve değerlendirme öğelerini içeren anket uygulanmıştır. Anket sonuçları istatistik programında çözümlenip,

dağılımın normalliğine göre uygun testler kullanılıp, gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı olarak 0,95 hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre 3. sınıf öğretim programının 4. sınıf öğretim programından daha az uygun olduğunu, öğrencilerin seviyesine göre olmadığı saptanmıştır.

Kubat (2015), yaptığı doktora tezi çalışmasında, beşinci sınıf fen bilimleri öğretim programının kazanımlarını öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirmiştir. Araştırmadaki veriler, araştırmacının geliştirdiği anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. 2014–2015 eğitim ve öğretim döneminde Muğla ilindeki tüm ortaokulların fen bilimleri öğretmenleri evreni oluşturmaktadır. Ardından beşinci sınıf fen bilimleri öğretmenlerine veri toplama araçlarını dağıtarak 165 öğretmeni örneklem olarak seçmiştir. Araştırmanın nitel verileri de tesadüfi olarak seçilen 16 fen bilimleri öğretmeninden elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, nicel veriler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin kazanımları, teorik/bilişsel, teorik/duyuşsal, teorik/psikomotor ve uygulama/psikomotor olarak değerlendirmiş ve pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır. Öğretmenlerin cinsiyetleri açısından uygulamada anlamlı bir fark olmadığı ama kıdem açısından anlamlı fark olduğu ortaya koyulmuştur. Nitel verilerin sonucunda ise, öğretmenlerin kazanımların içerikle tam karşılanmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çok azının yeni fen bilimleri öğretim programına hazırlık olduğunu tespit etmiştir.

Turan (2015) tez çalışmasında, 2005 yılında değişen fen bilimleri öğretim programını baz alarak, 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı ve ders kitabının etkinlikler kısmında geçen bilimsel süreç becerilerini karşılaştırılıp, bilimsel süreç becerilerinin uygulanabilirliği ile ilgili öğretmen görüşlerini incelemiştir. Çalışmada doküman analizi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, programa göre 359 kazanım bulunurken, kazanımların temsil edilme durumu 217 olmuştur. Görüşme sonuçlarına göre de bilimsel süreç becerilerinin derslerde uygulama durumlarının yetersiz olduğu saptanmıştır.

Yamaç (2016), “Fen bilimleri ders kitaplarında bulunan analogilerin sınıflandırılması” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında 2015–2016 öğretim yılında devlet ve özel okullarda kullanılan ders kitaplarının analogilerini sınıflandırmıştır. Çalışmada doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Çalışma iki kere incelenerek

içeriğindeki analogiler belirlenmiş olup, bir uzman ile analogiler değerlendirilmiştir. Çıkarılan analogiler Thiele ve Treagust'in (1994) yaptığına göre tabloda sınıflandırılıp yüzdeler hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda kitaplardaki analogilerin genellikle sözel olduğu, hala basit düzeyde analogilerin bulunduğu görülmüştür.

Abir'in (2017) yüksek lisans tezindeki amaç, 2013 yılında değişen Fen Bilimleri dersi öğretim programının hedef, içerik, eğitim durumu, ölçme-değerlendirme ve programın genel özelliklerini programın uygulayıcıları olan öğretmenlerin görüşlerine göre incelemektir. Veriler, Muğla ilinin çeşitli ilçelerindeki okullarda çalışan 151 fen bilimleri ve sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Veriler SPSS ile analiz edilmiştir. Öğretmenlerin yenilenen programa yönelik olumlu görüşler belirtmişlerdir. Program için yeteri kadar hizmet içi eğitim almadıklarını, uygulamaya eksiklikler yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Cevizci'nin (2017) tezinde, 2013 fen bilimleri öğretim programının içeriği, uygulanması ve temellerine dair öğretmen görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Argümantasyona yönelik öğretmen görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. 2015–2016 eğitim-öğretim yılında Kastamonu ilinde görev yapan 17 fen bilimleri öğretmenine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, programın önceki programlara göre içeriğinin hafiflediği görülmüştür.

Çelik (2017) yüksek lisans tez çalışmasında, karma araştırma modeli kullanmıştır. Araştırmanın nicel kısmında fen bilimleri öğretim programında 6. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki kazanımları ölçmek amaçlı başarı testleri, Konya'nın merkez ilçelerinde yer alan 6. sınıf 5311 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin soruları doğru cevaplama oranı %49 hesaplanmıştır. Nitel kısımda öğrencilerin başarısızlığının sebepleri 6. sınıf öğrencileri ve akademisyenlerle yapılan görüşmelerle incelenmiştir. Bunun sonucunda ise; üniteye yer alan kazanımların fazlalığı, ders kitaplarının günlük hayatla örneklendirilmemesi ve ders kitaplarındaki kavram yanlışları vb. etkenler olduğu saptanmıştır.

Irmak (2017) yüksek lisans tezinde, 7. sınıf fen bilimleri ders kitabının kazanımlara ulaşmakta yeterliliğini ölçmeyi hesaplamıştır. Bu amaçla programa yönelik anket soruları hazırlanmıştır. Anket internet ortamında ve birebir olarak toplamda 219 fen bilimleri öğretmenine ulaşılmıştır. Araştırmaya göre öğretmenler 7. sınıf fen bilimleri ders kitabının bilimsel süreç becerileri, toplumun çevreye etkisi,

geçmişten günümüze teknolojinin insanlığa etkisi gibi konularda yeterli olduğu saptanmıştır. Meslekler, teknolojik ürünlerin kullanımı, fen ve teknolojinin çevreye olumlu ve olumsuz etkisi, çevre problemlerinin çözümü, geri dönüşüm, bilim insanları gibi kazanımlarda ders kitaplarının eksiklikleri olduğu belirlenmiştir.

Şentürk'ün (2017) yüksek lisans tez çalışmasında, 2014–2015 eğitim-öğretim yılında ilk kez uygulamaya konulan 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, İstanbul Ümraniye'deki ilkokullarda çalışan 200 ilkokul öğretmeni ve burada okuyan 100 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada genel tarama modellerinden biri olan tekil tarama modeli kullanılmış olup, araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracı öğretmenlere uygulanmıştır. Kazanımlara ulaşma düzeyini belirlemek amacıyla orta zorlukta 32 kazanım için 32 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Öğretmen anketinden elde edilen sonuçlara göre öğretmenler, öğretme-öğrenme sürecinin öğrenci merkezli olduğunu ve sınıf içerisinde yapılabilir etkinlikler içerdiğini, ders kitaplarının öğrencilerin seviyesine uygun olduğunu belirttiklerini aktarmıştır. Ders kitaplarının ölçme ve değerlendirme sürecine ilişkin etkinlik sayısının yeterli olmadığını düşündüklerini gözlemlemiştir. Programda yer alan deney sayısının azlığı ve var olan deneyler için okulların fiziki şartlarının yetersizliği görülmüştür. Akademik başarı testlerine göre, öğrencilerin kazanımlara ulaşma yüzdesi %78 olarak belirlenmiştir.

Topak (2017) yüksek lisans tez çalışmasında, ortaokul fen bilimleri ders kitaplarını bilimin doğası alt boyutlarına göre incelemektedir. Çalışmada doküman analizi metodundan yararlanılmıştır. Veri kaynağı olarak MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından 2015–2016 eğitim-öğretim yılında okutulması karar verilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde toplam altı adet ders kitabını kullanmıştır. İncelenen kitaplar içerik analizine tabi tutularak analiz edilmiştir. Cohen'in Kappa istatistiği kullanılarak güvenilirlik testi uygulanmıştır. Bilimin doğası teması altında sekiz adet kategori belirlemiştir. Analiz sonuçlarına göre ders kitaplarında deneysellik ve gözlem-çıkarma kategorilerine daha çok yer verildiği, yaratıcı-hayal gücü, öznellik gibi bileşenlere bazı kitaplarda hiç yer verilmediği gözlemlenmiştir.

Varol'un (2017) yüksek lisans tezinde, 2015–2016 eğitim-öğretim döneminde Samsun il merkezinde bazı ilçelerde bulunan toplam 108 yedinci sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapılmıştır. Aynı okullarda görev yapan 108 fen bilimleri öğretmeni de çalışmaya aktarılmıştır. Öğretmen ve öğrencileri yapılandırılmış ve yarı

yapılandırılmış görüşme formları uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çalışma kitapları ile öğrencilerin akademik başarı arasında olumlu korelasyon saptanmıştır. Kitapların öğrencilerin bireysel çalışmaları konusunda başarılı olmasını sağladığı saptanmıştır. Öğretmenler, kitapların içerik ve görsel açıdan eksiklerinin olduğunu, sınav sistemiyle çeliştiğini belirtmişlerdir.

Kardeş (2018) yüksek lisans tezinde, 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında geçmişten günümüze atom modelleri ile ilgili yer alan çalışmaları yapan bilim insanlarından bahsedilme düzeyi, kullanılan atom modellerinin sayısı, çeşidi ve yeterliliğini incelemiştir. 1999–2017 yılları arasında MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış 11 adet fen bilimleri ders kitabı üzerinde doküman analizi yapılmıştır. Üç ayrı uzman tarafından incelenen görseller, aralarındaki ilişki için korelasyon ölçümüne tabi tutulmuştur. İçerik kontrol listesi oluşturularak puanlayıcılar arasında güvenilirlik için korelasyon analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilim insanlarından bahsedilmenin düşük düzeyde kaldığı, atom modellerinin çizimlerinin daha detaylı olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tokuş (2018) yüksek lisans tezinde, ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında bilim tarihi kullanımına ne kadar ve nasıl yer verildiğinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışmasında, MEB tarafından 2017–2018 eğitim-öğretim yılında 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda kullanılacak olan fen bilimleri ders kitaplarını doküman analizine tabi tutmuştur. Kitaptaki bilim tarihi ile ilgili bölümler belirlenerek bu bölümler derinlemesine incelenmiştir. Belirlenen 13 ölçütlü bir puanlama anahtarıyla analiz yapılmıştır. Kitaplarda prosedürel anlayış bakımından bilim tarihi kullanımına daha fazla yer verilirken, kavramsal ve bağlamsal bakımdan bilim tarihine daha az önem ve yer verildiği belirlenmiştir.

İlgili alanyazının incelenmesi sonucunda, fen bilimleri ders kitaplarını inceleyen çeşitli araştırmaların olduğu gözlenmiştir. Fakat bu çalışmalarda; bilim tarihi, bilim insanları, bilimin doğası, yeterlik, öğretmen veya öğrenci görüşleri gibi kriterler açısından incelemeler yapılmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretim programı yeni değiştiğinden, ilgili çalışmalarda eski programa göre hazırlanmış kitaplar incelenmiştir. Bu bağlamda, 2018–2019 eğitim-öğretim döneminde kullanılan fen bilimleri ders kitaplarının, 2018 fen bilimleri öğretim programında belirtilen alana özgü beceriler yönünden incelenmediği anlaşılacak bu konuda çalışılmaya karar verilmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, veri kaynağı, veri toplama süreci, veri analizi ve araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine yönelik açıklamalar bulunmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesidir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ve olgular ile ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analizini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Doküman incelemesi veya analizi tek olarak bir araştırma yöntemi olarak kullanılabilir gibi, diğer nitel yöntemlerden yararlandığı zamanlarda da ek bilgi kaynağı olarak faydalanılabilmektedir (Şener, 2018). Doküman incelemesi; dokümana ulaşmak, orijinalliğini kontrol etmek, dokümanları anlamak, verileri analiz etmek ve verileri kullanmak şeklinde beş adımda gerçekleştirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada 2018 fen bilimleri öğretim programında verilen alana özgü becerilerin, ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerde kullanım durumlarının tespit edilmesi amacıyla doküman incelemesi kullanılacaktır. Bu bağlamda 2018–2019 eğitim–öğretim döneminde kullanılan 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında bulunan etkinlikler tek tek belirlenmiştir. Belirlenen etkinlikler alana özgü becerileri kapsamı bakımından sınıflandırılmıştır.

Veri Kaynağı

Bu çalışmanın veri kaynağı, 2018–2019 eğitim–öğretim döneminde ilköğretim fen bilimleri dersinde kullanılan MEB Talim Terbiye Kurulu onaylı ilköğretim ikinci kademe (5, 6, 7 ve 8) fen kitaplarıdır. Bu dokümanlar, 5. sınıf için Özkan ve Mısırlıoğlu'nun (2018) Ada Matbaacılıktan, 6. sınıf için Çiğdem, Minoğlu-Balçık ve Karaca'nın (2018) Sevgi Yayınlarından, 7. sınıf için Gezer'in (2018) Aydın Yayıncılıktan ve 8. sınıf için Aytaç, Türker, Bozkaya ve Üçüncü'nün (2018) Tutku Yayıncılıktan basılan toplam dört adet kitaptan oluşmaktadır.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak 2018–2019 eğitim–öğretim döneminde kullanılan 5, 6, 7 ve 8.

sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler incelenmiştir. Bu incelemede; 5. sınıf düzeyinde 55 etkinlik, 6. sınıf düzeyinde 69, 7. sınıf düzeyinde 56 etkinlik ve 8. sınıf düzeyinde 57 etkinlik saptanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada, veriler doküman analizine tabi tutulmuştur. Doküman analizinde, Tablo 1’de belirtilen alt birimler dikkate alınmaktadır. Bu tablodaki beceriler, 2018 fen bilimleri öğretim programında alana özgü beceriler başlığı altında verilmektedir. Etkinlikler, aşağıda verilen becerilere göre kodlanarak veriler oluşturulmuştur. Oluşan kodlar MS Excel uygulamasına eklenerek gerekli frekans, yüzde ve ortalamaların hesaplamaları yapılmıştır.

Tablo 1
Alana Özgü Beceriler

BSB	YB	MB
Gözlem	Analitik düşünme	Yenilikçi düşünme
Ölçme	Karar verme	
Sınıflama	Yaratıcı düşünme	
Verileri kaydetme	Girişimcilik	
Hipotez kurma	İletişim	
Verileri kullanma ve model oluşturma	Takım çalışması	
Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme		
Deney yapma		

Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliliği, elde edilen sonuçların doğruluğunu konu edinir. Elde edilen sonuçların benzer durumlara veya ortama aktarılabilirliği ise dış geçerliliği vermektedir. Güvenirlik; araştırmanın sonuçlarının tekrar edilebilir olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı olan devlet okullarından 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının birer örneği alınıp incelenmiştir. Ayrıca aynı kaynaklar Milli Eğitim Bakanlığı’nın kurmuş olduğu çevrimiçi sosyal eğitim platformu olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden indirilerek karşılaştırılmıştır. Fen bilimleri ders

kitaplarında bulunan etkinlikler sırasıyla belirlenmiştir. Veri analizi için gereken kodlar fen bilimleri öğretim programından alınmıştır. Etkinlikler araştırmacı tarafından incelenip alana özgü becerileri kapsama durumu doğru ve tarafsız bir şekilde belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanmış olan “Uzman Görüş Formu” fen bilimleri alanında yetkin olan altı uzman kişiye gönüllülük esasına dayalı olarak verilmiştir. Uzmanların 237 etkinliğin tamamını da ayrı ayrı incelemesi sonucu doldurdıkları formlar ile araştırmacının yaptığı inceleme sonuçları karşılaştırılmıştır. Böylece bu oldukça fazla emek gerektiren incelemeler sonucunda geçerlik ve güvenilirlik arttırılmıştır.



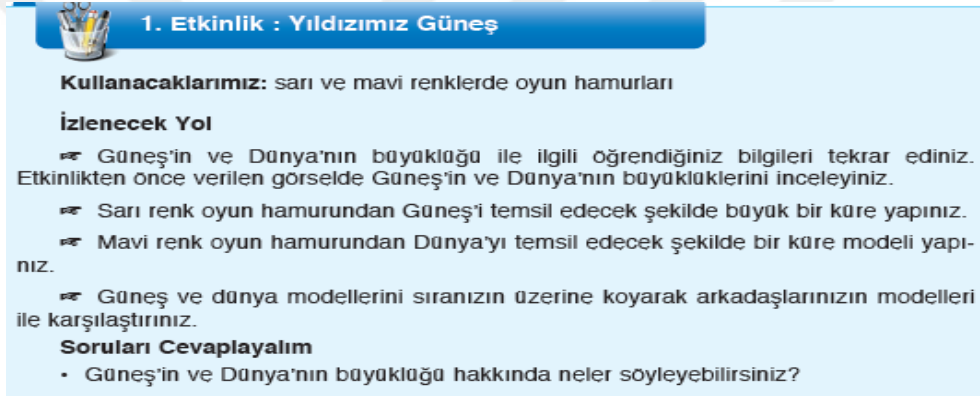
Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, ilgili etkinlikler ve bu etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucunda hesaplanan frekans ve yüzdeleri içeren araştırmaya ait bulgular ve bu bulgulara yönelik değerlendirmeler yer almaktadır.

Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

5. sınıf 1. ünite “Güneş, Dünya ve Ay”. Beşinci sınıf 1. ünite içerisinde yer alan Şekil 1’deki “Yıldızımız Güneş” adlı etkinlikte, “Gözlem”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerinin test edildiği anlaşılmaktadır.



1. Etkinlik : Yıldızımız Güneş

Kullanacaklarımız: sarı ve mavi renklerde oyun hamurları

İzlenecek Yol

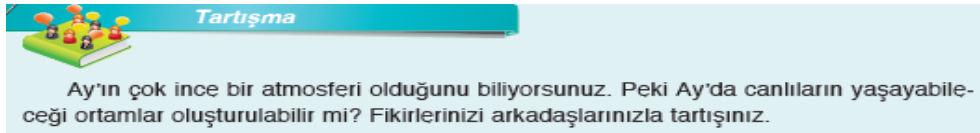
- ☞ Güneş'in ve Dünya'nın büyüklüğü ile ilgili öğrendiğiniz bilgileri tekrar ediniz. Etkinlikten önce verilen görselde Güneş'in ve Dünya'nın büyüklüklerini inceleyiniz.
- ☞ Sarı renk oyun hamurundan Güneş'i temsil edecek şekilde büyük bir küre yapınız.
- ☞ Mavi renk oyun hamurundan Dünya'yı temsil edecek şekilde bir küre modeli yapınız.
- ☞ Güneş ve dünya modellerini sıranızın üzerine koyarak arkadaşlarınızın modelleri ile karşılaştırınız.

Soruları Cevaplayalım

- Güneş'in ve Dünya'nın büyüklüğü hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Şekil 1. Yıldızımız Güneş.

Şekil 2’de gösterilen etkinlikte, öğrencilerin alana özgü becerilerden “Analitik Düşünme”, “Yaratıcı Düşünme” ve “İletişim” becerilerini kazanmasının hedeflendiği anlaşılmaktadır.



Tartışma

Ay'ın çok ince bir atmosferi olduğunu biliyorsunuz. Peki Ay'da canlıların yaşayabileceği ortamlar oluşturulabilir mi? Fikirlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 2. Tartışma: Ay'ın atmosferi.

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında bulunan “Ay'ın Evreleri Modeli” adlı Şekil 3’te verilen etkinlikte, alana özgü becerilerden “Yaratıcı Düşünme”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “İletişim” ve “Verileri Kaydetme” becerilerinin güdülendiği anlaşılmaktadır. Şekil 4’teki etkinlik ise “Takım Çalışması”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “Gözlem” becerilerine yöneliktir.

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Ay'ın Evreleri Modeli

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Güneş, Dünya ve Ay	<ul style="list-style-type: none"> • Yaratıcı düşünce • Model oluşturma • Araştırma yapma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, model oluşturma ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okumalısınız. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz modelinizi yapmanızda yardımcı olacaktır.

1. Modelinizi yaparken öğretmeninizden yardım alabilirsiniz. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma gruplarınızı oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız. Modeliniz için size aşağıda örnek bir model verilmiştir. Siz farklı malzemeler kullanarak farklı modeller oluşturabilirsiniz.

2. Ay'ın evrelerinin oluşumu hakkında araştırma yapınız. Yapacağınız model ile ilgili hipotezinizi kurunuz. Örneğin "Ay'ın evrelerinin oluşum nedeni Güneş'ten aldığı ışığı yansıtmasıdır." gibi.

3. Modelinizi yapmak için hangi malzemeleri seçeceğinizi belirleyiniz (Kapalı karton kutu, el feneri, ip, pinpon topu, makas, cetvel, yapıştırıcı bant).

4. Kapalı kutunun bir yüzüne el fenerinin girebileceği büyüklükte bir delik açınız. Pinpon topunu ipe kutunun kapağına, pinpon topu kutu içinde olacak şekilde yapıştırıp sarkıtınız. Kutunun kapağını kapatınız.

5. Astığınız topa aynı hizada kutunun her yüzüne gözetleme delikleri açınız. El fenerinin ışığını açarak onu el feneri için açılan deliğe yerleştiriniz. Gözetleme deliklerinden pinpon toplarına bakarak pinpon toplarının aydınlık ve karanlık kısımlarını gözlemleyiniz.

6. Gözlem sonuçlarınızı defterinize çizerek gösteriniz. Çalışmanız için bir rapor hazırlayınız.

7. Yaptığınız modeli öğretmeninizin belirlediği tarihte sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu modeli yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 3. Ay'ın evreleri modeli.

2. Etkinlik: Durmadan Dönüyorlar


Kullanacaklarımız: tebeşir, el feneri.

İzlenecek Yol

- ☛ Üçer kişilik gruplar oluşturunuz.
- ☛ Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hareketini gösteren hayali şekli öğretmeninizden tebeşirle yere çizmesini isteyiniz. Güneş rolünü oynayan öğrenci, resimdeki gibi şeklin ortasında duracak ve el fenerini tutacaktır. Dünya rolünü oynayan öğrenci, çizgi üzerinde bir noktada beklerken Ay rolünü oynayan arkadaşı, yanında duracaktır.
- ☛ Dünya rolünü oynayan öğrenci kendi etrafında dönerek çizgi üzerinde yürüsun. Ay rolünü oynayan öğrenci de onun çevresinde dolanırken kendi etrafında da dönsün. Bu sırada Güneş rolünü oynayan öğrenci, el fenerinden çıkan ışıkları, Dünya rolünü oynayan arkadaşına doğru sürekli olarak tutsun.

Soruları Cevaplayalım

- Ay, Dünya etrafında dolanırken kendi etrafında hangi hareketi yapar?
- Bu etkinikte Ay ve Dünya'nın kaç tür hareketini belirlediniz? Bu hareketler nelerdir?



Şekil 4. Durmadan dönüyorlar.

Beşinci sınıf 1. ünite içerisinde yer alan dört etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2

Beşinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	2	16,67		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	8,33	6	50,00
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	25		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	0	0		
Analitik Düşünme	1	8,33		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	2	16,67	6	50,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	2	16,67		
Takım Çalışması	1	8,33		
Yenilikçi Düşünme	0	0		

Tablo 2'ye göre, beşinci sınıf 1. ünite Güneş, Dünya ve Ay kapsamında bulunan etkinlikler incelendiğinde; %25 ile en sık sorgulanan verileri kullanma ve model oluşturma becerisidir. Gözlem, yaratıcı düşünme ve iletişim becerileri %16,67 oranında test edilme sıklığına sahiptir. Beşinci sınıf birinci ünite içerisinde bulunan etkinliklerde; ölçme, sınıflama, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, karar verme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerileri güdülenmemiştir. Alana özgü beceriler yönünden toplam frekanslar ve yüzdeler incelendiğinde ise BSB ile YB'nin bu üniteye %50 oranında eşit olarak dağıldığı görülmektedir. MB ise saptanamamıştır.

5. sınıf 2. ünite “Canlılar dünyası”. Beşinci sınıf 2. ünite içerisinde yer alan Şekil 5'teki etkinlikte alana özgü becerilerden “Sınıflama” ve “Gözlem” becerileri, Şekil 6'da verilen etkinlikte “Gözlem”, “Deney Yapma” ve “Analitik Düşünme” becerileri, hemen arkasından verilen Şekil 7'deki gezelim, gözlemleyelim etkinliğinde ise alana özgü becerilerden “Gözlem”, “İletişim”, “Verileri Kaydetme” ve “Sınıflama” becerileri sorgulanmaktadır.



1. Etkinlik: Canlıları Sınıflandırabilir miyiz?

Kullanacaklarımız: gazete, dergi, Genel Ağ gibi kaynaklardan elde edilen canlı resimleri, karton, yapıştırıcı.

İzlenecek Yol

☞ Gazete, dergi gibi kaynaklardan değişik canlılara ait resimler bulunuz. Bu resimleri sınıfınıza getiriniz. Bu canlıların resimlerini inceleyerek benzerlik ve farklılıklarını belirleyiniz. Gözlemlerinize ve belirlediğiniz esaslara dayanarak canlıları gruplandırınız. Şimdi de grupları isimlendirerek kartona yazınız. Resimleri, hangi gruba giriyorsa o grubun altına yapıştırınız.

Soruları Cevaplayalım

- Sınıflandırmayı yaparken canlıların hangi özelliklerini dikkate aldınız?
- Canlıları sınıflandırmak ne gibi kolaylıklar sağlayabilir?

Şekil 5. Canlıları sınıflandırabilir miyiz?



2. Etkinlik: Göremediğimiz Dünya

Kullanacaklarımız: kavanoz, meyve kabuğu, kuru yaprak, saman, toprak, durgun su, mikroskop, damlalık, lam, lamel.

İzlenecek Yol

Etkinliği yaparken hijyen kurallarına dikkat ediniz. Ellinize eldiven takınız. Etkinlikten sonra ellerinizi su ve sabunla yıkayınız.

☞ Daha önce hazırlanan kavanozdaki sudan bir damla alarak öğretmeninizle preparat hazırlayınız. Hazırladığınız bu örneği mikroskopta inceleyiniz.

☞ Mikroskopta gördüklerinizin resmini defterinize çiziniz.

Soruları Cevaplayalım

- Mikroskopta gördükleriniz canlı mıdır?
- Bu varlıkları çıplak gözle görememenizin nedenini söyleyebilir misiniz?
- Bu varlıkların sizce zararları olabilir mi? Neden?
- Etkinliği yaparken hijyen kurallarına dikkat etmenizin önemini nasıl açıklarsınız? Buna dikkat etmeseydiniz hangi durumlara karşı karşıya kalırdınız? Davranışlarınızı kontrol etmenizin ve sorumluluğu almanızın sağlayacağı faydalar neler olabilir?



Şekil 6. Göremediğimiz dünya etkinliği.



3. Etkinlik: Gezelim, Gözlemleyelim

Etkinliği bireysel olarak yapınız.

A. Gezi öncesinde yapılacaklar

1. Gideceğiniz yer ile ilgili bir araştırma yapınız.
2. Gezi sırasında toplayacağınız bilgileri kaydedeceğiniz bir not defterini yanınızda bulundurunuz.
3. Fotoğraf makineniz varsa yanınıza alınız.

B. Gezi sırasında yapılacaklar

1. Gezilen yerler ve anlatılanlarla ilgili notlar tutunuz.
2. Özellikle kara yosunu, eğrelti otu (aşk merdiveni), papatya gibi bitki örnekleri toplayınız.
3. Gördüğünüz bitkilerin fotoğraflarını çekiniz. Gruplar hâlinde bir fotoğraf sergisi açarak "Genç Fotoğrafçılar" adı altında sınıf ya da okul panolarında bu fotoğrafları sergileyeceğinizi unutmayınız.
4. Gözlemediğiniz bitkilerin benzerlik ve farklılıklarını gösteren bir liste yapınız.
5. Görüp gözlemediğiniz bitkilerle ilgili sorular hazırlayınız. Hazırladığınız soruları sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.



Şekil 7. Gezelim, gözlemleyelim.

Şekil 8'deki etkinlikte "Gözlem", "Sınıflama", "Takım Çalışması" ve "Verileri Kaydetme" becerileri, Şekil 9'daki etkinlikte ise "Gözlem", "Sınıflama", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ile "Verileri Kaydetme" becerileri sorgulanmaktadır.

4. Etkinlik: Bitkileri İnceleyelim

Kullanacaklarımız: kökayle çıkarılmış bir bitki (papatya, sardunya, eğrelti otu vb.), kara yosunu, büyüteç, beyaz kâğıt, gazete kâğıdı.

İzlenecek Yol

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Aşağıdaki gibi bir tabloya gözlem sonuçlarınızı yazınız. Önce papatyanın bölümlerini büyüteç ile inceleyiniz. Belirtilen bölümlerden hangilerinin bulunup bulunmadığını tabloda işaretleyerek belirleyiniz.
- ☞ Eğrelti otunun toprak içinde ve üstünde kalan bölümlerini inceleyiniz. Gövdesini ve kökünü bulmaya çalışınız. Papatyanın kök ve gövdesiyle karşılaştırınız. Eğrelti otunun yapraklarını inceleyerek papatyanın yapraklarıyla karşılaştırınız. Eğrelti otunda çiçek bulunup bulunmadığını gözlemleyiniz. Eğrelti otu ile ilgili gözlemlerinizi tabloda işaretleyiniz.
- ☞ Kara yosununun toprak içinde ve üstünde kalan bölümlerine dikkat ediniz. Toprak altındaki ve üstündeki yapılarını inceleyiniz. Çiçeklerinin olup olmadığına dikkat ediniz. Gözlemlerinizi tabloda işaretleyiniz.

Bitkiler \ Bölümler	Kök	Gövde	Yaprak	Çiçek
Papatya				
Eğrelti otu				
Kara yosunu				

- ☞ İncelediğiniz bitkileri, çiçeğinin olup olmamasına göre sınıflandırınız.

Soruları Cevaplayalım

- Papatya bitkisinde tabloda belirtilen hangi bölümleri görebildiniz?
- Eğrelti otu ve kara yosununda hangi bölümleri göremediniz?
- İncelediğiniz bitkilerin hangileri için çiçekli, hangileri için çiçeksiz bitki diyebilirsiniz?
- Çiçekli ve çiçeksiz bitkilere çevrenizden örnekler veriniz.

Şekil 8. Bitkileri inceleyelim.

5. Etkinlik: Hayvanları Sevelim

Kullanacaklarımız: gazete, dergi, Genel Ağ gibi kaynaklardan elde edilecek hayvan resimleri, defter, kalem, karton, yapıştırıcı.

İzlenecek Yol


- ☞ Sınıfa getirdiğiniz hayvanlara ait resimleri inceleyerek bunların benzerlik ve farklılıklarını tespit etmeye çalışınız.
- ☞ Resimlerini getirdiğiniz hayvanları belirlediğiniz özelliklere göre sınıflandırınız.
- ☞ Yaptığınız sınıflandırmaya göre hayvan resimlerini kartona yapıştırarak bir poster hazırlayınız.
- ☞ Ayrıca kendi seçtiğiniz bir hayvan hakkında araştırma yapınız. Hakkında araştırma yaptığınız hayvanla ilgili görsel materyaller toplayınız. Edindiğiniz bilgileri de kâğıda yazınız. Bunları bir kartona yapıştırarak bir poster hazırlayınız.

Soruları Cevaplayalım

- Hayvanlarda belirlediğiniz benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
- Hayvanları sınıflandırırken hangi özellikleri göz önüne aldınız?
- Hayvanlara karşı adil davranıyor musunuz? Hayvanlara karşı adil bir muamele nasıl olması gerektiğini düşünüyorsunuz?

Şekil 9. Hayvanları sevelim.

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında bulunan Şekil 10'da verilen canlıların sınıflandırılması başlıklı etkinlik, "Takım Çalışması", "Yaratıcı Düşünme", "Verileri Kaydetme" ve "Hipotez Kurma" becerilerine yöneliktir.



FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Canlıların Sınıflandırılması

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Canlılar Dünyası	<ul style="list-style-type: none">Grupla çalışmaAraştırma yapmaYaratıcı düşünce	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, grupla çalışma ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okuyunuz. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

- Sınıfta öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- Canlı grupları hakkında çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Hipotezinizi belirleyiniz.
- Bu ünite öğrendiğiniz canlı gruplarını sınıflandırınız. Bu canlı grupları ile ilgili resimleri bulunuz. Resimleri kendiniz de çizebilirsiniz.
- Sınıflandırdığınız canlıları bir kartona yazarak her bir grubun altına canlı resimlerini yapıştırınız. Hazırladığınız postere canlı gruplarının genel özelliklerini de yazınız.
- Bu canlı grupları içinde bir canlıyı seçerek bu canlı hakkında araştırma yapıp ayrı bir poster çalışması hazırlayabilirsiniz.
- Yaptığınız çalışmalar ile ilgili raporunuzu da yazıp öğretmeninizin belirlediği bir tarihte sınıfta sergileyiniz.

Bu çalışmadaki performansınız "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu modeli yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 10. Canlıların sınıflandırılması.


Beşinci sınıf canlılar dünyası isimli 2. ünite içerisinde yer alan altı etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 3'te verilmektedir. Buna göre, bu ünite içerisinde yer alan etkinliklerde %23,81 ile en fazla sorgulanma sıklığı gözlem becerisindedir. Yüzde 19,05 oran ile sınıflama ile verileri kaydetme becerileri ikinci sırada gelmektedir. Tablo 3'e göre; canlılar dünyası ünitesinde ölçme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme, girişimcilik ile yenilikçi düşünme becerilerine yönelik etkinliklere yer verilmemiştir. Üniteye alana özgü becerilerden BSB %76,19 ile sorgulanırken, YB %23,81 oranında güdülenmiştir. MB ise saptanamamıştır.

Tablo 3

Beşinci Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	5	23,81		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	4	19,05		
Verileri Kaydetme	4	19,05	16	76,19
Hipotez Kurma	1	4,76		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	4,76		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	1	4,76		
Analitik Düşünme	1	4,76		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	4,76	5	23,81
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	4,76		
Takım Çalışması	2	9,52		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

5. sınıf 3. ünite “Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme”. Beşinci sınıf 3. ünite içerisinde yer alan Şekil 11’de verilen etkinlikte, “Takım Çalışması”, “Deney Yapma”, “Karar Verme” ve “Gözlem” becerileri güdülenmektedir.


1. Etkinlik: Topları Çarpıştıralım


Kullanacaklarımız: 2 adet futbol topu.

İzlenecek Yol

- ☛ Üçer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- ☛ Yandaki fotoğrafta görüldüğü gibi bir futbol topunu yuvarlayarak durmakta olan diğer futbol topuna çarpmasını sağlayınız. Her iki futbol topunun hareketini gözlemleyiniz.

Soruları Cevaplayalım

- Duran futbol topuna bir kuvvet etki etti mi? Etkileyen kuvvet nasıl ortaya çıktı? Bu kuvvet itme midir, çekme midir?
- Yuvarlanan futbol topunu ilk harekete geçiren kuvvet nasıl ortaya çıktı? Bu kuvvet itme midir, çekme midir?



Şekil 11. Topları çarpıştıralım.

Şekil 12'deki kuvvetle ilgili etkinlik "Ölçme", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" ile "Verileri Kaydetme" becerilerine, Şekil 13'teki etkinlik ise "Gözlem", "Takım Çalışması", "Yaratıcı Düşünme" ve "Ölçme" becerilerine hitap etmektedir.

2. Etkinlik: Kuvveti Ne İle Ölçeriz?


Kullanacaklarımız: farklı ölçekli dinamometreler, defter, tahta parçası, ip, kitap, tahta silgisi, kalem kutusu.

İzlenecek Yol


- ☞ Dinamometreleri ve üzerlerinde bulunan ölçekleri inceleyiniz.
- ☞ Kalem kutunuzu dinamometrelerden birini seçerek bu dinamometrenin ucuna asınız. Dinamometre göstergesindeki değeri okuyarak defterinize kaydediniz.
- ☞ Kitap, defter, tahta parçası ve silgiyi de sırayla uygun dinamometreler seçerek dinamometrelerin ucuna asınız. Dinamometrelerin gösterdiği değerleri okuyup kaydediniz. Ölçümlerinizi kaydederken değerleri birimleri ile birlikte yazınız.

Soruları Cevaplayalım

- Kuvvetleri ölçmek için kullanacağınız dinamometreleri seçerken nelere dikkat ettiniz?
- Cisimlerin hepsini aynı dinamometre ile ölçebilir misiniz? Neden?



Şekil 12. Kuvveti ne ile ölçeriz?



FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Dinamometre Yapımı

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Kuvvetin Ölçülmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Grupla çalışma • Araştırma yapma • Yaratıcı düşünce 	1 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,
Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, grupla çalışma ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.


Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okumalısınız. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

1. Sınıfınızda öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
2. Dinamometre yapımı hakkında çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız.
3. Karton kutunun kapağını beyaz kâğıtla yapıştırıcı bant yardımıyla kaplayınız. Kâğıdın ortasına cetvelle düz bir çizgi çiziniz.
4. Paket lastiğini keserek düz bir lastik hâline getiriniz. Lastiğin bir ucunu bir ataşın ucuna bağlayınız.
5. Daha sonra ataş karton kutunun kapağının iç kısmına yerleştirip küçük bir delik açarak paket lastiğinin serbest kalan ucunu kapağın ön tarafından çıkarınız. Ön taraftan çıkan uca da diğer ataşı takınız.
6. Plastik bardağa çivi yardımıyla ağzına yakın üç yerden delik açarak ipleri bağlayınız. Bir başka ip yardımıyla bu bardağı ataşın ucuna bağlayınız.
7. Dinamometrenin ölçeğini hazırlamak için kapağı dikey konumda tuttuğunuzda paket lastiğinin ucunda asılı kalan ataşın alt noktasını kâğıt üzerine "0" noktası olacak biçimde işaretleyiniz. Sonra bir cetvel yardımıyla sıfır noktasının altını birer santimetre aralıklarla işaretleyiniz.
8. Dinamometreyi hazırladıktan sonra bardağın içine çeşitli maddeler koyarak kuvvet değerlerini bulunuz.


Bu çalışmadaki performansınız 75. sayfadaki "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Şekil 13. Dinamometre yapımı.

Şekil 14'teki etkinlikte, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Takım Çalışması”, “Ölçme” ve “Verileri Kaydetme” becerileri sorgulanmaktadır.




3. Etkinlik: Hareketi Zorlaştıran Nedir?



Kullanacaklarımız: mukavva, eğik düzlem arabası, zımpara kâğıdı, havlu, ince plastik poşet, metre.

İzlenecek Yol

- ☞ Arkadaşlarınızla 2-3 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Mukavvayı fotoğraftaki gibi kıvrarak eğimli bir düzlem oluşturunuz. Düzlemin alt kenarına zımpara kâğıdını yerleştiriniz. Arabayı rampanın başından bırakınız. Arabanın hareketini gözlemleyerek ne kadar yol aldığını ölçünüz. Ölçüm değerlerini aşağıdaki tabloya kaydediniz.



	Zımpara kâğıdı	Havlu	İnce plastik örtü
Arabanın aldığı yol (cm)			


☞ Etkinliğinizi zımpara kâğıdı yerine havlu ve ince plastik örtü üzerinde tekrarlayınız. Her defasında arabayı rampanın başında aynı noktadan bırakınız. Arabanın her zemin üzerinde ne kadar yol aldığını ölçerek tabloya yazınız.

Soruları Cevaplayalım


- Araba en uzun yolu hangi zemin üzerinde almıştır? Bu zemin üzerinde arabanın daha kolay hareket etmesinin sebebi nedir?

Şekil 14. Hareketi zorlaştıran nedir?

Şekil 15'te gösterilen etkinlik alana özgü beceriler yönünden incelendiğinde, “Deney Yapma”, “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Hipotez Kurma” ve “Verileri Kaydetme” becerilerinin test edildiği görülmektedir.




4. Etkinlik: Su İçerisine Bırakılan Silgi



Kullanacaklarımız: 2 adet pet şişe (1,5 L'lik), özdeş 2 adet silgi, su, makas.

İzlenecek Yol

- ☞ İkişer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınızla iş bölümü yapınız.
- ☞ Pet şişeleri ağız kısmından düzgünce kesiniz.
- ☞ Şişelerden birine, içine silgi atıldığında taşmayacak miktarda su doldurunuz.
- ☞ Özdeş silgilerden birini su dolu şişeye, diğerini boş şişeye aynı anda, aynı yükseklikten serbest bıraktığınızda silgilerden hangisinin şişenin dibine daha önce ulaşacağını tahmin ediniz. Silgileri serbest bırakınız. Gözlemlerinizi kaydederek başlangıçta yaptığınız tahminle karşılaştırınız.




Soruları Cevaplayalım

- Silgilerin aynı mesafeyi su ve hava ortamında farklı sürelerde geçmelerinin sebebi ne olabilir?
- Su, niteliği bakımından havadan farklı bir ortama mı sahiptir? Neden?

Şekil 15. Su içerisine bırakılan silgi.

Şekil 16’da verilen etkinlik “Analitik Düşünme”, “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme”, “İletişim” ve “Karar Verme” becerilerine, Şekil 17’de gösterilen paraşüt yapımı etkinliği ise “Hipotez Kurma”, “Takım Çalışması”, Yaratıcı Düşünme” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerine yöneliktir.

Tartışma



Sürtünme kuvvetinin günlük yaşamdaki önemini öğrendiniz. Hangi durumlarda sürtünmenin fazla, hangi ortamlarda az olması gerektiğini biliyorsunuz. Buna göre günlük yaşamınızda sürtünmeyi artırmaya ve azaltmaya yönelik yeni fikirler üretiniz. Bu fikirlerinizi sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 16. Tartışma: Sürtünme kuvveti.

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Paraşüt Yapımı

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	<ul style="list-style-type: none"> • Grupla çalışma • Yaratıcı düşünce • Araştırma yapma • Model oluşturma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, grupla çalışma, araştırma yapma ve model oluşturma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki “Proje Nasıl Hazırlanır?” basamaklarını okuyunuz. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

1. Burada sizden hava sürtünmesinin etkili olduğu bir paraşüt modeli yapmanız beklenmektedir.
2. Modelinizi yaparken öğretmeninizden yardım alabilirsiniz. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
3. Modelinizi oluşturmadan önce konu hakkında Genel Ağ, TÜBİTAK, Popüler Bilim Kitapları, Deneylerle Bilim gibi kaynaklardan araştırma yapınız.
4. Modelinizi yapmaya başlamadan önce hipotezinizi belirleyiniz. Araştırma sonuçlarınıza göre modelinizi tasarlayınız. Modelinizi önce çizimle gösteriniz.
5. Modelinizde hangi malzemeleri kullanacağınızı belirleyiniz.
6. Çalışmanızı yaparken malzemelerle birlikte zaman ve bütçe planlaması da yapınız.
7. Paraşüt modelinizi oluşturarak tasarladığınız modeli deneyiniz. Modelinizde eksiklik veya hatalar varsa tespit ederek bu hataları veya eksikliklerinizi gideriniz.
8. Yaptığınız modeli tanıtan poster, broşür veya elektronik sunu hazırlayınız. Bir rapor da hazırlayarak modelinizi öğretmeninizin belirlediği bir tarihte sınıfta sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız “Dereceli Puanlama Anahtarı”ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu modeli yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 17. Paraşüt yapımı.

Beşinci sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme isimli 3. ünite içerisinde yer alan yedi etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4
Beşinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	3	10,34		
Ölçme	3	10,34		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	3	10,34		
Hipotez Kurma	2	6,90	16	55,18
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	3,45		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	6,90		
Deney Yapma	2	6,90		
Analitik Düşünme	1	3,45		
Karar Verme	2	6,90		
Yaratıcı Düşünme	3	10,34	12	41,38
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	3,45		
Takım Çalışması	5	17,24		
Yenilikçi Düşünme	1	3,44	1	3,44

Tablo 4 incelendiğinde; 5. sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinde yer verilen etkinliklerde %17,24 oranı ile en çok kullanılması beklenen becerinin takım çalışması becerisi olduğu anlaşılmaktadır. Yüzde 10,34 ile gözlem, ölçme, verileri kaydetme ile yaratıcı düşünme becerileri izlemektedir. Tablo 4'e göre 3. ünite BSB'den sınıflama ve YB'den girişimcilik becerileri olmak üzere her alandan da birer tane beceriye yönelik etkinliğe yer verilmemiştir. BSB toplamda %55,18, YB %41,38 ve MB %3,44 olarak saptanmıştır.

5. sınıf 4. ünite "Madde ve değişim". Beşinci sınıf 4. ünite içerisinde yer alan Şekil 18'deki etkinlikte "Verileri Kaydetme", "Takım Çalışması", "Gözlem" ve "Deney Yapma" becerileri, Şekil 19'daki etkinlikte ise "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Gözlem", "Verileri Kaydetme" ve "Ölçme" becerileri sorgulanmaktadır.



1. Etkinlik: Ne Zaman Erir, Ne Zaman Donar?

Kullanacaklarımız: beyaz mum, deney tüpü, tahta maşa, ispirto ocağı, beherglas, bıçak, su, kibrit.

İzlenecek Yol

Not: Isıtma işi öğretmen gözetiminde yapılacaktır.

- Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- Bıçakla küçük parçalara ayırdığınız mumun bir miktarını deney tüpüne koyunuz.
- Tahta maşayla tutulan deney tüpünü, ispirto ocağının alevinde çok yavaş ısıtınız.
- Isıtma sırasında mumun görünümünü kontrol ederek gözlemlerinizi kaydediniz.
- Mum tamamen eridiğinde ısıtmayı kesiniz.



Deney tüpünde erimesini gözlemediğiniz mumu, bir iki dakika bekledikten sonra içinde soğuk (oda sıcaklığında) su bulunan beherglasta soğutunuz. Mum donuncaya kadar bu işlemi sürdürürken mumun görünümünü kontrol ediniz.

Soruları Cevaplayalım

- Mum neden eridi?
- Mumun donması için ne yaptınız?
- Mum soğurken ısısında ne tür bir değişiklik olduğunu düşünüyorsunuz?



Şekil 18. Ne zaman erir, ne zaman donar?



2. Etkinlik: Her Isı Alanın Sıcaklığı Artar mı?

Kullanacaklarımız: beherglas, kimya termometresi, su, tel kafes, sacayak, ispirto ocağı, metal kaşık, destek çubuğu, bağlama parçası, uçayak, bünzen kısıkaçı, lastik tıpa, kibrit, saat.

İzlenecek Yol

- Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- Fotoğraftaki düzeneği kurduktan sonra öğretmenin gözetiminde suyu ısıtmaya başlayınız. Isıtılan suyun sıcaklığını her dört dakikada bir ölçünüz. Suyu gözlemleyerek buharlaşmanın ne zaman başladığını belirleyiniz. Kabarcıkların çıkışına ve nereden çıktıklarına dikkat ediniz. Bu kabarcıkların ne olduğu hakkındaki tahminlerinizi defterinize kaydediniz.

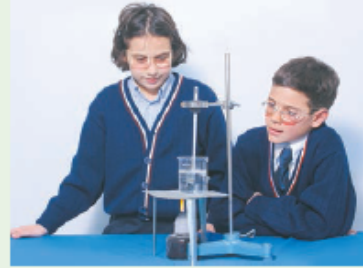
Isıttığınız suyun sıcaklığını kaynamadan önce ve kaynama sırasında, dörder dakika ara ile en az 8-10 defa ölçerek tabloya kaydediniz. Kaynamanın başladığı anı ayrıca not ediniz.

Beherglasta ısıtılan suda kabarcıklar oluşurken soğuk bir metal kaşığı buhar üzerine tutarak gözlemleyiniz.

Soruları Cevaplayalım

- Isıtma işlemine başladığınızda su yüzeyinde neler gözlemlediniz?
- Su içinde oluşan kabarcıkların patlayarak su yüzeyinden ayrılmasının nedeni ne olabilir?
- Metal kaşığı buhara tuttuğunuzda neler gözlemlediniz?

Zaman (dakika)	0	4	8	12	16	20	24	28	32
Sıcaklık (°C)									



Şekil 19. Her ısı alanın sıcaklığı artar mı?



Şekil 20'deki etkinlik "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Gözlem", "Hipotez Kurma", "Verileri Kaydetme" ve "Ölçme" becerilerine, Şekil 21'deki ise "Analitik Düşünme", "Deney Yapma", "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerilerine yöneliktir.

3. Etkinlik: Sıvıdan Gazı, Gazdan Sıvıya

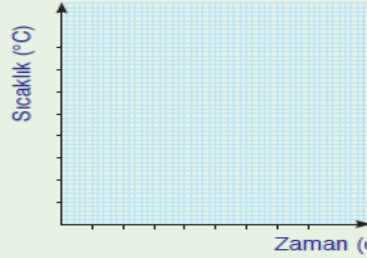
Kullanacaklarımız: cam balon, tek delikli lastik tıpa, kimya termometresi, ispirto ocağı, tel kafes, sacayak, su, geniş plastik kap, kibrit, saat.

İzlenecek Yol

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında eşit bir şekilde görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Yaklaşık üçte biri su ile dolu olan cam balonu, sacayağın üzerine yerleştiriniz. İspirto ocağını yakınız ve suyu ısıtmaya başlayınız. Su kaynamaya başladıktan sonra ispirto ocağını söndürünüz.
- ☞ Ortasından termometreyi geçirdiğiniz lastik tıpayı cam balonun ağzına yerleştiriniz (Termometre ve lastik tıpa, cam balonun ağzına ısıtma işlemi tamamlandıktan sonra öğretmen tarafından yerleştirilmelidir. Termometrenin suya temas etmemesine dikkat edilmelidir.).
- ☞ Termometrenin gösterdiği sıcaklığı okuyarak tabloya kaydediniz. Ölçtüğünüz sıcaklığın neyin sıcaklığı olduğunu tahmin etmeye çalışınız.
- ☞ Termometrenin konumunu değiştirmeden cam balonu soğuk su kabına daldırınız. Termometredeki sıcaklık değişimini bir dakika arayla ölçerek aşağıdaki tabloya kaydediniz. Isıtma olmadığı hâlde sıcaklıktaki yükselmenin nedenini tahmin ediniz.
- ☞ Tablodaki değerleri çubuk grafiğe işleyiniz. Grafikten okuduğunuz en yüksek sıcaklık değerini ve bu sıcaklık değerine kaçınıcı dakikada ulaşıldığını belirleyiniz.

Zaman (dakika)	Sıcaklık (°C)
Başlangıç
1. dakika
2. dakika
3. dakika
4. dakika
5. dakika
.....
.....



Soruları Cevaplayalım

- Suyu ısıttıktan sonra cam balondaki buharın sıcaklığını kaç °C ölçtünüz?
- Cam balonu soğuk su kabının içine koyduktan sonra su buharının sıcaklığı kaç °C oldu?
- Soğuk ortam, su buharı üzerinde nasıl bir değişime neden oldu?



Şekil 20. Sıvıdan gazı, gazdan sıvıya.

4. Etkinlik: Katıdan - Gazı

Kullanacaklarımız: beherglas (250 mL), spatül, buz, iyot, cam balon, sacayak, ispirto ocağı.

İzlenecek Yol

- ☞ Beherglasa 2-3 spatül iyot koyunuz. Beherglasın ağzını uygun büyüklükte cam balon ile kapatınız.
- ☞ Cam balon içine birkaç parça buz koyunuz.
- ☞ İspirto ocağını yakarak beherglas içindeki maddeleri ısıtınız.
- ☞ İspirto ocağını 5-10 dk. yaktıktan sonra kapatınız.
- ☞ Cam balonun alt yüzeyindeki gözlemlerinizi defterinize yazınız.

Soruları Cevaplayalım

- Deneyde kullandığınız iyot sıvı hâle geçti mi?
- Cam balonun alt yüzeyinde gözlemediğiniz olayı nasıl yorumlarsınız?

Şekil 21. Katıdan gazı.

Şekil 22'deki "sıcaklık nasıl değişir?" başlıklı etkinlikte öğrencilerin "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Gözlem", "Verileri Kaydetme" ve "Ölçme" becerilerini, Şekil 23'te verilen etkinlikte ise "Deney Yapma", "Takım Çalışması", "Gözlem", "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerilerini kullanmaları gerektiği saptanmıştır.


5. Etkinlik: Sıcaklık Nasıl Değişir?


Kullanacaklarımız: 2 adet beherglas, etil alkol, aseton, kimya termometresi, bağlama parçası, bunzen kıskacı, sacayak, destek çubuğu, uçayak, tel kafes, kibrit, ispirto ocağı, saat.

İzlenecek Yol

Not: Alkol ve aseton, uçucu ve yanıcı maddelerdir. Bu deneyi öğretmen gözetiminde yapınız.

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- ☞ Beherglasın üçte birini dolduracak kadar etil alkol koyunuz.
- ☞ Termometreyi, içinde etil alkol bulunan beherglasa daldırarak beherglası sacayak üzerine yerleştiriniz.
- ☞ İspirto ocağını yakarak etil alkolü yavaşça ısıtınız.
- ☞ Isıtılan etil alkolün sıcaklığını ikişer dakika aralıklarla ölçerek aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- ☞ Kaynamanın başladığı anı belirleyiniz.
- ☞ Aseton için de aynı deney basamaklarını uygulayınız.
- ☞ Tablolara kaydettiğiniz verileri kullanarak çubuk grafiklerini çiziniz.





Zaman (dakika)	Başlangıç	2	4	6	8	10	12
Etil alkolün sıcaklığı (°C)							

Zaman (dakika)	Başlangıç	2	4	6	8	10	12
Asetonun sıcaklığı (°C)							

Soruları Cevaplayalım

- Alkol ve aseton kaç °C'ta (derece selsiyus) kaynamaya başladı?
- Alkol ve aseton kaynamaya başladıktan sonra sıcaklıkları nasıl değişti?
- Diğer sıvıların da kaynama noktalarının sabit fakat sudan farklı olduğunu söyleyebilir misiniz?


Şekil 22. Sıcaklık nasıl değişir?


6. Etkinlik: Buzdan Suya

Kullanacaklarımız: buz parçaları, beherglas, kimya termometresi, saat.

İzlenecek Yol

- ☞ İkişer kişilik gruplar oluşturunuz.
- ☞ Buz parçalarını beherglasa koyunuz.
- ☞ Buzun sıcaklığını ikişer dakika aralıklarla termometre ile ölçünüz. Termometrenin buza değmesine dikkat ediniz. Erime süresince oluşan sıcaklık değişimlerini tespit ediniz.





☞ Başlangıçta okuduğunuz sıcaklıkları "sıfırın altında" şeklinde ifade ediniz. Buz tamamen eridikten sonra birkaç ölçüm daha yapınız. Ölçüm sonuçlarınızı aşağıdaki tabloya kaydediniz. Tablodaki verileri, şablonu verilen grafikte sütun grafiği çizerek gösteriniz.

Zaman (dakika)	Sıcaklık (°C)
Başlangıç	
2. dakika	
4. dakika	
6. dakika	
.....	
.....	



Soruları Cevaplayalım

- Tablondaki verileri diğer grupların sonuçlarıyla karşılaştırınız. Her gruptan, bulduğu erime sıcaklığı değerini tahtaya yazmasını isteyiniz. Tahtadaki değerlere bakarak erime sıcaklığının sabit olduğunu söyleyebilir misiniz?
- Buz erimeye başladığı anda sıcaklık kaç °C'tur? Buzun erimesi sırasında sıcaklık değişiyor mu?

Şekil 23. Buzdan suya.

"Sudan Buza" isimli Şekil 24'teki etkinlik, "Analitik Düşünme", "Takım Çalışması", "Ölçme", "Verileri Kaydetme" ve "Deney Yapma" becerilerine yöneliktir.

7. Etkinlik: Sudan Buza

Kullanacaklarımız: deney tüpü, su, kimya termometresi, beherglas, tuz-buz karışımı (Tuzlu suyun buzlukta dondurulmasıyla hazırlanmış olacak.), saat.

İzlenecek Yol

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında eşit şekilde görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Deney tüpüne az miktarda su koyarak içine kimya termometresini daldırınız.
- ☞ Bu tüpü, içinde tuz-buz karışımı bulunan beherglasın içine yerleştiriniz.
- ☞ Suyun sıcaklığını üçer dakika aralıklarla ölçünüz. Ölçümleri aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- ☞ Deney tüpündeki suyu arada bir kontrol ederek donma sıcaklığını belirleyiniz.
- ☞ Donma anından sonra 12 dakika daha ölçüm sonuçlarınızı kaydetmeye devam ediniz.
- ☞ Tablodaki veriler yardımıyla şablonu verilen grafik üzerinde sütun grafiğini çiziniz.



Zaman (dakika)	Sıcaklık (°C)
Başlangıç	
3	
6	
.....	
.....	
.....	
.....	

Soruları Cevaplayalım

- Çizdiğiniz grafikte suyun donma sıcaklığı kaç °C'tur?
- Önceki etkinlikte ölçtüğünüz erime sıcaklıklarını, donma sıcaklıkları ile karşılaştırınız. Suyun donma sıcaklığı ile buzun erime sıcaklığı hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Şekil 24. Sudan buza.

“Hangi Su Isınır?” adlı Şekil 25’te verilen etkinlik alana özgü beceriler yönünden incelendiğinde, “Deney Yapma”, “Takım Çalışması”, “Ölçme”, “Verileri Kaydetme” ve “Gözlem” becerilerine yönelik olduğu görülmektedir.

 **8. Etkinlik: Hangi Su Isınır?**


Kullanacaklarımız: 2 adet beherglas, sacayak, 2 adet termometre, tel kafes, ispirto ocağı, su, baget.

İzlenecek Yol

- ☞ Arkadaşlarınızla 2-3 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında eşit olacak şekilde görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Beherglaslara yarısına kadar eşit miktarda su doldurunuz. Suların sıcaklığını termometreler ile ölçünüz. Ölçüm sonuçlarınızı defterinize yazınız.
- ☞ Beherglaslardan birini sacayağı üzerine yerleştirerek ispirto ocağı ile ısıtınız. Isıtma işlemini 5-10 dk. sürdürerek daha sonra ispirto ocağını söndürünüz. Beherglastaki suyun sıcaklığını ölçerek ölçüm sonucunu defterinize kaydediniz.
- ☞ Soğuk su bulunan beherglastaki suyu sıcak suyun üzerine yavaş yavaş dökünüz. Bagetle karıştırınız. Bu sırada suyun sıcaklığını termometre ile tekrar ölçünüz. Ölçüm sonuçlarınızı defterinize kaydediniz. Gözlem sonuçlarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.



Soruları Cevaplayalım

1. Suları birbirine karıştırdığınızda sıcaklıklarda nasıl bir değişim gözlemlediniz?
2. Suların sıcaklık değişimini nasıl açıklarsınız?



Şekil 25. Hangi su ısınır?

Şekil 26’daki etkinlikte ise “Deney Yapma”, “Takım Çalışması”, “Hipotez Kurma”, “Gözlem” ve “Verileri Kaydetme” becerileri test edilmektedir.

 **9. Etkinlik: Gravzant Halkası**


Kullanacaklarımız: gravzant halkası, ispirto ocağı, kibrit, tahta maşa.

İzlenecek Yol

- ☞ 2-3 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- ☞ Gravzant halkasını inceleyiniz. Küreyi ısıtıp soğuttuğunuzu düşününüz. Hangi durumda küre, çemberden geçer? Tahmininizi deftere yazınız.
- ☞ Gravzant halkasının küre kısmını çemberden geçirmeye çalışarak gözleminizi not ediniz.
- ☞ Küreyi ısıtıp tekrar çemberden geçirmeyi deneyiniz. Ne gözlemlediniz? Tahmininizle sonucu karşılaştırınız.

Soruları Cevaplayalım

- Cisimlerin ısı alıp vermesiyle hacimleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.



Şekil 26. Gravzant halkası.

Şekil 27'deki etkinlik "Deney Yapma", "Takım Çalışması", "Hipotez Kurma" ve "Gözlem" becerilerine, Şekil 28'deki ise "Takım Çalışması", "Yaratıcı Düşünme", "Hipotez Kurma" ile "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" becerilerine yöneliktir.

10. Etkinlik: Balonların Hâli Ne Olacak?

Kullanacaklarımız: 2 adet pet şişe, 2 adet balon, 2 adet büyük kap, sıcak su, soğuk su, saat.

İzlenecek Yol

- ⇒ Sınıfta ikişer kişilik gruplar oluşturunuz.
- ⇒ Gruplardan kendi getirdikleri pet şişelerin ağzlarına balonları geçirmelerini isteyiniz. Bir kaba sıcak su, diğer kaba soğuk su koyunuz. Şişelerden birini sıcak su olan kaba, diğerini soğuk su olan kaba yerleştiriniz. Balonlarda nasıl bir değişim olacağını beklersiniz? Tahmin ediniz.
- ⇒ Sıcak su olan kaptaki pet şişeyi birkaç dakika sonra soğuk su olan kaba koyup iki dakika bekleyiniz. Değişimleri gözlemleyiniz.
- ⇒ Gözlemlerinizi kaydedip değişimlerin şeklini deney sonucunu tahmininizle karşılaştırınız.

Soruları Cevaplayalım

- Deneyde elde ettiğiniz sonucu "Gravzant Halkası" etkinliği ile karşılaştırarak genleşen ve büzülen maddeleri belirtebilir misiniz?
- Isı havayı nasıl etkiler?

Şekil 27. Balonların hali ne olacak?

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Termometreler

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Madde ve Değişim	<ul style="list-style-type: none"> • Grupla çalışma • Yaratıcı düşünce • Araştırma yapma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin grupla çalışma, yaratıcı düşünce ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okuyunuz. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

1. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
2. Burada sizden "Termometrelerin nasıl yapıldığı ve sıcaklığı nasıl ölçtüğü" ile ilgili bir poster çalışması hazırlamanız beklenmektedir.
3. Çalışmanız ile ilgili çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Hipotezinizi yazınız.
4. Araştırma sonuçlarınıza göre bir poster çalışması için malzemelerinizi belirleyiniz.
5. Çalışmanızda malzeme, zaman ve bütçe planlaması da yapınız.
6. Yaptığınız çalışmalarda edindiğiniz bilgileri, görsel malzemelerinizi kullanarak bir poster hazırlayınız.
7. Poster çalışmanızla ilgili bir rapor da hazırlayarak ürününüzü öğretmeninizin belirttiği tarihte sınıfta sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu çalışmayı yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 28. Termometreler.

Beşinci sınıf madde ve değişim isimli 4. ünite içerisinde yer alan 11 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5
Beşinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	9	17,31		
Ölçme	6	11,54		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	9	17,31	39	75,00
Hipotez Kurma	4	7,69		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	1,92		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	10	19,23		
Analitik Düşünme	2	9,62		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	1,92	13	25,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	0	0		
Takım Çalışması	10	19,23		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 5'e göre, madde ve değişim ünitesindeki etkinliklerde en fazla sorgulanma sıklığı %19,23 ile BSB'den deney yapma ve YB'den takım çalışması becerilerinde oluşmuştur. Gözlem ile verileri kaydetme becerileri ise %17,31 güdülenme sıklıklarına sahiptir. Dördüncü ünite de sınıflama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme, girişimcilik, iletişim ile yenilikçi düşünme becerilerinin ise test edilmediği saptanmıştır. Bu etkinliklerde BSB %75, YB ise %25 oranında sorgulanmıştır. MB'ye yönelik hiçbir etkinlik ise saptanamamıştır.

5. sınıf 5. ünite “Işığın yayılması”. Beşinci sınıf 5. ünite içerisinde yer alan Şekil 29 ve Şekil 30'daki her iki etkinliğin de “Takım Çalışması”, “Gözlem” ve “Deney Yapma” becerilerine, Şekil 31'deki etkinliğin ise “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Deney Yapma” becerilerine yönelik olduğu anlaşılmaktadır.

1. Etkinlik: Işığın İzleyelim

Kullanacaklarımız: el feneri veya oyuncak lazer, karton, toplu iğne, makas, tebeşir tozu veya un, yapıştırıcı bant.


Not: Oyuncak lazerleri birbirinizin gözüne tutmayınız.

İzlenecek Yol

- 2-3 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- Kartonu el fenerinin ışık yayan kısmını örtecek şekilde, daire biçiminde kesiniz.
- Kestiğiniz kartonu ortasından toplu iğneyle deliniz. Daha sonra bu kartonu, el fenerinin ışık veren kısmının tamamını kaplayacak şekilde yapıştırıcı bant ile tutturunuz.
- Bulduğunuz ortamı karartınız. El fenerinin düğmesini açarak ışık vermesini sağlayınız. Bu fenerle sınıfın bir köşesini aydınlatınız. El fenerindeki kartonun deliğinden yayılan ışığın havada izlediği yol üzerine bir arkadaşınızın tebeşir tozlarını serpsin. Durumu gözlemleyiniz.
- El fenerinin düğmesini kapatınız. Durumu gözlemleyiniz.
- El fenerinin doğrultusunu değiştiriniz. Işığın izlediği yolu gözlemleyiniz.

Soruları Cevaplayalım

- Tebeşir tozu, ışığın izlediği yolu görmemize nasıl bir katkı sağlamıştır?
- Yaptığınız etkinliğe göre ışığın yayılırken izlediği yolu açıklayınız.



Şekil 29. Işığın izleyelim.

2. Etkinlik: Işık Her Yöne Gidiyor

Kullanacaklarımız: kapaklı karton kutu, çivi, el feneri.

İzlenecek Yol

- Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- Kutunun bütün yüzlerine bir çivi ile çeşitli büyüklükte delikler açınız.
- El fenerinin düğmesini açınız ve ışık verecek şekilde kutunun içine yerleştiriniz.
- Kutunun kapağını kapatınız. Bulduğunuz ortamı karartınız. Kutunun deliklerinden çıkan ışığı gözlemleyiniz. Işığın hangi yönlerde yayıldığını belirleyiniz.

Soruyu Cevaplayalım

- Işığın kutudaki deliklerden yayılması hangi doğrultu ve yöndedir? Açıklayınız.
- Işığın ortamda yayılması ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?



Şekil 30. Işık her yöne gidiyor.

3. Etkinlik: Işık Nasıl Yansıyor?


Kullanacaklarımız: el feneri, CD, düz ayna, alüminyum folyo.

İzlenecek Yol

- Arkadaşlarınızla 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
- Arkadaşınızdan düz aynayı sizden belli bir uzaklıkta tutmasını isteyiniz.
- El fenerini yakarak ışığını düz ayna üzerine gönderiniz. Işık ile camın etkileşimini gözlemleyiniz.
- Yaptığınız işlemi diğer cisimler için de sırayla deneyiniz.
- Işığın izlediği yolu defterinize çizerek gösteriniz.

Soruyu Cevaplayalım

- Düz ayna ve CD üzerine ışık gönderdiğinizde ışık nasıl bir yol izlemiştir?
- Işığın izlediği yolu dikkate alarak ışığın madde ile etkileşimini nasıl açıklarsınız?



Şekil 31. Işık nasıl yayılıyor?


Şekil 32’de gösterilen etkinlikte “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Deney Yapma” becerileri, Şekil 33’te gösterilen etkinlikte ise “Deney Yapma”, “Takım Çalışması”, “Gözlem” ve “Verileri Kaydetme” becerileri sorgulanmaktadır.

4. Etkinlik: Pürüzlü ve Pürüzsüz Yüzeylerde Yansımaya

Kullanacaklarımız: el feneri, düz ayna, plastik kap, tahta, plastik tarak, saman kâğıdı, su, oyun hamuru, alüminyum folyo, kuşe kâğıt, metal kaşık.

İzlenecek Yol

⇒ Plastik tarağı oyun hamuru ile masa üzerine tutturunuz. El fenerini plastik tarak üzerine tutarak paralel ışık demetleri elde ediniz.



⇒ Elde ettiğiniz bu paralel ışık demetlerini metal kaşık, düz ayna, kuşe kâğıt vb. malzemelerinizin üzerine sırasıyla gönderiniz.

⇒ Her bir yüzey için yansıyan ışık demetlerini gözlemleyiniz.

⇒ Çeşitli yüzeylerde gerçekleşen yansımaları ışınlar çizerek gösteriniz.

⇒ Plastik kap içine su doldurunuz. Su yüzeyine ışın demetlerini gönderiniz. Gözlemlerinizi çizimle gösteriniz.

Soruları Cevaplayalım

- Işık ışınları düz yüzeylerden nasıl yansımıştır?
- Işık ışınları düzgün olmayan yüzeylerden nasıl yansımıştır?

Şekil 32. Pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerde yansımaya.

5. Etkinlik: Yansımının da Kuralı Var

Kullanacaklarımız: ışık kaynağı (lazer ışığı), oyun hamuru, düz ayna, kareli defter kâğıdı, cetvel.

İzlenecek Yol

Uyarı: Işık kaynağını doğrudan gözünüze tutmayınız.

⇒ Etkinlik için sınıfınızda 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.

⇒ Işık kaynağı ve düz aynayı kullanarak sınıfınızdaki yazı tahtasını veya duvarı aydınlatmaya çalışınız.

⇒ Düz aynaya gelen ve düz aynadan yansıyan ışınların izlediği yolu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize çizerek gösteriniz.

⇒ Kareli kâğıdı masanın üzerine yerleştiriniz.

⇒ Düz aynayı oyun hamurları yardımıyla masaya dik olacak şekilde kareli kâğıdın çizgilerinden birinin üzerine yerleştiriniz.

⇒ Kareli kâğıdın üzerine aynaya dik olacak şekilde bir çizgi çizin.

⇒ Lazer ışığını masa üzerindeki kâğıdı teğet geçecek şekilde çizdiğiniz çizginin aynayla kesiştiği noktaya doğru düz ayna üzerine çeşitli açılarla gönderiniz.

⇒ Açölçer yardımıyla aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışınları çizin. Aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışınların, düz aynaya dik olarak çizilen çizgiyle yaptıkları açıları ölçünüz.

⇒ Bir tablo oluşturarak ölçümlerinizi tablonuza kaydediniz.

Soruları Cevaplayalım

- Işığın aynaya geliş ve aynadan yansımada izlediği yol hakkında neler söyleyebilirsiniz?
- Aynaya gelen ışık ile aynadan yansıyan ışık arasında nasıl bir ilişki olabilir?

Şekil 33. Yansımının da kuralı var.

“Işığın Geçmesini Engellemeyi Dene” adlı Şekil 34’te verilen etkinliğin ise “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme”, “Deney Yapma” ile “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” becerilerine hitap ettiği anlaşılmaktadır.

6. Etkinlik: Işığın Geçmesini Engellemeyi Dene

Kullanacaklarımız: el feneri, kitap, buzlu cam, pencere camı, boş defter yaprağı, tahta, karton.

İzlenecek Yol

- ☛ 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- ☛ Sınıfınızın yazı tahtasını el feneri ile aydınlatınız. Işık kaynağının önüne sırasıyla kitap, buzlu cam, pencere camı, boş defter yaprağı, tahta, karton vb. cisimleri tutunuz. Aydınlatılan bölgedeki değişiklikleri gözlemleyiniz.

☛ Kullandığınız cisimleri, ışığı geçirme durumlarına göre aşağıdaki tabloya kaydediniz. Böylece cisimler arasında ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırma da yapmış olursunuz.

Cisimler	Işığı		
	Az geçirdi.	Geçirmedi.	Çok geçirdi.
Kitap			
Buzlu cam			
Pencere camı			
Defter yaprağı			
Tahta			
Karton			

Soruları Cevaplayalım

- Hangi cisimler ışığı geçirdi, hangileri geçirmedi?
- Işık kaynağının önünde arkadaşınız dursaydı aydınlatılan bölgede nasıl bir değişiklik olmasını beklerdiniz? Tahmininizi test ederek doğrulayabilirsiniz.

Şekil 34. Işığın geçmesini engellemeyi dene.

Şekil 35’te gösterilen “Düşün ve Araştır” adlı etkinlik incelendiğinde “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “İletişim” becerilerine yönelik olduğu görülmüştür.

Düşün ve Araştır

Bulutlu havalarda çevrenin yeterince aydınlık olmamasının ve sisli havalarda görüş mesafesinin azalmasının nedenlerini araştırınız. Bulgularınızı rapor şeklinde hazırlayarak sınıfta sunumunu yapınız.

Şekil 35. Düşün ve araştır: Sis.

Şekil 36’da verilen etkinlik “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Deney Yapma” ile “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” becerilerini sorgulamaktadır. Şekil 37’de gösterilen etkinlik ise “Takım Çalışması”, “Deney Yapma”, “Hipotez Kurma”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ile “Verileri Kaydetme” becerilerine yöneliktir.



7. Etkinlik: Gölge Oyunu

Kullanacaklarımız: el feneri, karton, makas, plastik ya da tahta çubuklar (cetvel), saydam olmayan plastikler, yapıştırıcı.



İzlenecek Yol

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- ☞ Kartonun ve plastiklerin üzerine çeşitli hayvan resimleri çiziniz. Resimleri kesip arkalarına çubukları yapıştırınız.
- ☞ Sınıfı karartınız. Bir arkadaşınız, el fenerinin ışıklarıyla sınıfın bir duvarını aydınlat-sın.
- ☞ El fenerinden çıkan ışınların önüne önce kartondan, saydam olmayan plastiklerden kestiğiniz hayvan şekillerini tutunuz. Duvarda oluşan gölge durumlarını gözlemleyip not ediniz.
- ☞ El feneriyle duvar arasındaki uzaklığı daha da azaltınız. Hayvan şekillerini el fenerinin ışınları önüne tekrar tutunuz. Oluşturduğunuz gölgeleri öncekilerle karşılaştırınız.
- ☞ El fenerinden çıkan ışınların doğrultusunu değiştirerek aynı işlemleri tekrarlayınız.



Soruları Cevaplayalım

- Işık kaynağının izlediği yolda bulunan şekillerin gölgeleri nasıl oluşmuştur?
- Cisimlerin ışık kaynağına uzaklıkları gölgelerin oluşumunu nasıl etkilemiştir?
- Işığın geliş doğrultusu ve oluşan gölgelerin boyu arasında nasıl bir ilişki olabilir?

Şekil 36. Gölge oyunu.



8. Etkinlik: Gölge Nasıl Değişti?

Kullanacaklarımız: 2 adet mum, karton (35 cm x 50 cm ebatlarında), kibrit, yapıştırıcı bant, cetvel, dikdörtgen şeklinde bir cisim, yuvarlak bir cisim.



İzlenecek Yol

- ☞ Beşer kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- ☞ Kartonun uzun kenarından 5 cm'lik kısmını katlayınız. Bu kısmı, masanın üzerine gelecek şekilde yapıştırarak kartonun dik durmasını sağlayınız.
- ☞ Mumu yakıp cisim önüne koyduğunuzda gölgenin durumunu nasıl değiştirebileceğinizi tahmin ediniz. Tahminlerinizi defterinize yazınız.
- ☞ Mumu yakıp kartondan 30 cm uzakta olacak şekilde yerleştiriniz. Dikdörtgen şeklindeki cismi mumun önüne koyarak gölgesini kartona (ekrana) düşürünüz. Cismi yanan muma yaklaştırıp uzaklaştırınız. Gölgesindeki koyuluğun değişimini inceleyip not ediniz.
- ☞ Cismi sabit bir noktada tutarak bu kez mumu cisme yaklaştırıp uzaklaştırınız. Gölge oluşumlarını inceleyiniz.



Soruları Cevaplayalım

- Cismin ışık kaynağına yakınlığı ve uzaklığı gölge oluşumunu nasıl etkiledi?
- Deneydeki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleriniz nelerdir?
- Tahminleriniz ile yaptığınız deney sonuçları birbirini doğruladı mı? Bunu nasıl açıklarsınız?

Şekil 37. Gölge nasıl değişti?

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında Şekil 38’te gösterilen “Güneş Saati Modeli” etkinliği incelendiğinde, ise öğrencilerin “Hipotez Kurma”, “Yaratıcı Düşünme”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “İletişim” becerilerini kullanmalarının hedeflendiği düşünülmektedir.



FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Güneş Saati Modeli

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Işığın Yayılması	<ul style="list-style-type: none"> • Yaratıcı düşünce • Model oluşturma • Araştırma yapma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, model oluşturma ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki “Proje Nasıl Hazırlanır?” basamaklarını okuyunuz. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

1. Modelinizi yaparken öğretmeninizden yardım alabilirsiniz. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma gruplarınızı oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.
2. Güneş saatinin oluşturulması hakkında Genel Ağ, TÜBİTAK’ın yayınladığı Popüler Bilim Kitapları, Bilimsel Deneyler gibi çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız.
3. Araştırma çalışmalarınıza göre hipotezinizi yazınız. Modelinizi yapmak için hangi malzemeleri kullanabileceğinizi belirleyiniz. Çalışmanızı yaparken malzemelerle birlikte zaman ve bütçe planlaması da yapınız.
4. Yaptığınız araştırma çalışmaları ve belirlediğiniz malzemelerinize göre bir güneş saati modeli tasarlayınız. Tasarımınızı önce çizimle gösteriniz.
5. Malzemelerinizi kullanarak modelinizi oluşturunuz. Oluşturduğunuz modeli deneyiniz. Eksiklik veya hatalarınız varsa bunları belirleyiniz.
6. Yaptığınız çalışmaların raporunu yazınız.
7. Yaptığınız modeli ve raporunuzu öğretmeninizin belirlediği bir tarihte sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız “Dereceli Puanlama Anahtarı”ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu modeli yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 38. Güneş saati modeli.

Beşinci sınıf ışığın yayılması isimli 5. ünite içerisinde yer alan 10 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 6’da verilmektedir. Bu tablo incelendiğinde, ışığın yayılması ünitesinde BSB’den %21,05 oranla gözlem ve deney yapma becerilerinin en sık kullanılması beklenen beceriler olduğu anlaşılmaktadır. Arkasından %18,42 ile YB’den takım çalışması becerisi gelmektedir. Verileri kaydetme becerisi ise %15,79 orana sahiptir. Işığın yayılması ünitesinde ölçme, sınıflama, analitik düşünme, karar verme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik hiçbir etkinlik kullanılmamıştır. Genel olarak bakıldığında BSB’ye yönelik etkinlikler %73,68 oranında kullanılırken, YB’ye hitap eden etkinlikler %26,32 oranında kalmıştır. MB’yi test eden hiçbir etkinliğe ise bu üniteye yer verilmemiştir.

Tablo 6

Beşinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	8	21,05		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	6	15,79	28	73,68
Hipotez Kurma	2	5,26		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	2,63		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	3	7,89		
Deney Yapma	8	21,05		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	2,63	10	26,32
Girişimcilik	0	0		
İletişim	2	5,26		
Takım Çalışması	7	18,42		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

5. sınıf 6. ünite “İnsan ve çevre”. Beşinci sınıf 6. ünite içerisinde yer alan Şekil 39’daki “Yörelereimizin Zenginlikleri” adlı etkinlik “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “İletişim” becerilerine, “Tartışma” adlı Şekil 40’ta verilen bölüm ise öğrencilerin “Gözlem” ve “İletişim” becerilerine hitap etmektedir.

1. Etkinlik: Yörelereimizin Zenginlikleri

Kullanacaklarımız: defter, kalem.

İzlenecek Yol

- Yaşadığınız çevrede hangi bitki ve hayvan çeşitlerinin bulunduğu hakkında çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız.
- Bitki ve hayvan çeşitlerinin adını ve nerede bulunduğunu defterinize yazınız.

Soruları Cevaplayalım

- Yaşadığınız çevre, bitki ve hayvan çeşitliliği bakımından zengin mi?
- Yaşadığınız çevredeki bitki ve hayvan çeşitliliğinin doğal yaşam için önemi hakkında neler söyleyebilirsiniz? Tahminlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.

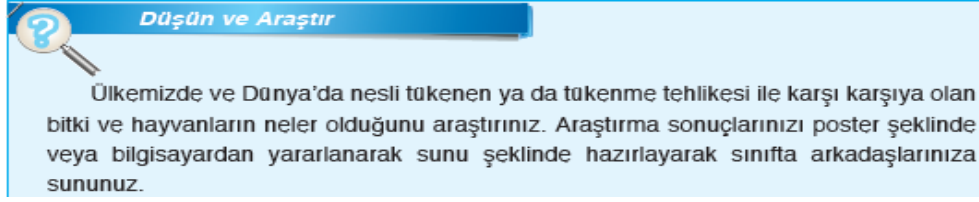
Şekil 39. Yörelereimizin zenginlikleri.

Tartışma

Biyçeşitliliği tehdit eden faktörlerin neler olabileceği hakkında araştırma yaparak bu faktörlerin neler olduğunu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 40. Tartışma: Biyçeşitlilik tehditleri.

“Düşün ve Araştır” adlı Şekil 41’te verilen bölümde ise “Gözlem” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerinin kullanılması arzu edilmektedir.

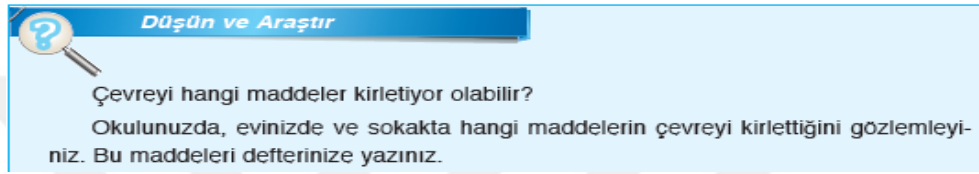


Düşün ve Araştır

Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanların neler olduğunu araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı poster şeklinde veya bilgisayardan yararlanarak sunu şeklinde hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 41. Düşün ve araştır: Nesli tükenmekte olanlar.

“Düşün ve Araştır” adlı Şekil 42’de gösterilen bölümün de “Gözlem” ile “Verileri Kaydetme” becerilerine yönelik olduğu düşünülmektedir.

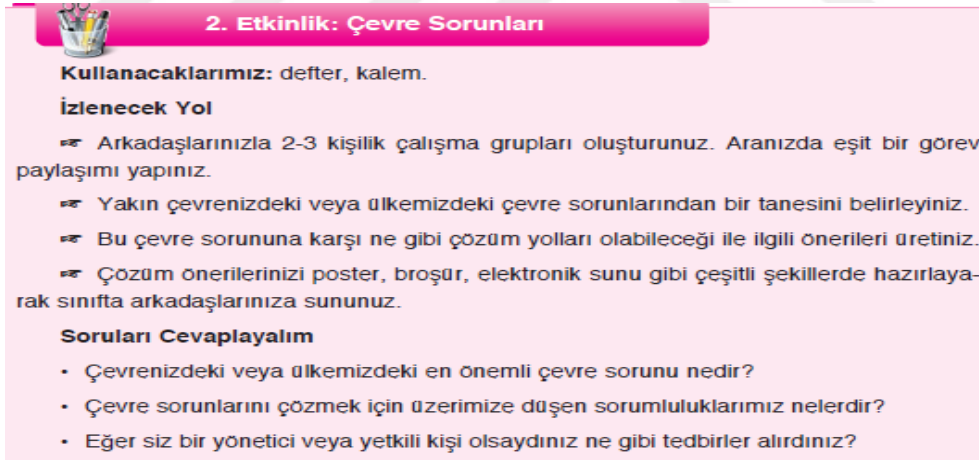


Düşün ve Araştır

Çevreyi hangi maddeler kirletiyor olabilir?
Okulunuzda, evinizde ve sokakta hangi maddelerin çevreyi kirlettiğini gözlemleyiniz. Bu maddeleri defterinize yazınız.

Şekil 42. Düşün ve araştır: Çevre kirliliği.

Şekil 43’te gösterilen “Çevre Sorunları” adlı etkinlik, “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Hipotez Kurma” ve “İletişim” becerilerine hitap etmektedir.



2. Etkinlik: Çevre Sorunları

Kullanacaklarımız: defter, kalem.

İzlenecek Yol

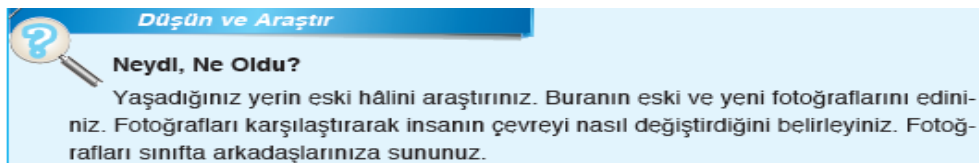
- ☞ Arkadaşlarınızla 2-3 kişilik çalışma grupları oluşturunuz. Aranızda eşit bir görev paylaşımı yapınız.
- ☞ Yakın çevrenizdeki veya ülkemizdeki çevre sorunlarından bir tanesini belirleyiniz.
- ☞ Bu çevre sorununa karşı ne gibi çözüm yolları olabileceği ile ilgili önerileri üretiniz.
- ☞ Çözüm önerilerinizi poster, broşür, elektronik sunu gibi çeşitli şekillerde hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Soruları Cevaplayalım

- Çevrenizdeki veya ülkemizdeki en önemli çevre sorunu nedir?
- Çevre sorunlarını çözmek için üzerimize düşen sorumluluklarımız nelerdir?
- Eğer siz bir yönetici veya yetkili kişi olsaydınız ne gibi tedbirler alırdınız?

Şekil 43. Çevre sorunları.

“Düşün ve Araştır” adlı Şekil 44’te verilen etkinlikte “Gözlem”, “Karar Verme” ve “İletişim” becerileri test edilmektedir.




Düşün ve Araştır

Neydi, Ne Oldu?

Yaşadığınız yerin eski hâlini araştırınız. Buranın eski ve yeni fotoğraflarını ediniz. Fotoğrafları karşılaştırarak insanın çevreyi nasıl değiştirdiğini belirleyiniz. Fotoğrafları sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 44. Düşün ve araştır: Eski-yeni.

“Drama Hazırlayalım” adlı Şekil 45’teki etkinlik “Gözlem”, “İletişim”, “Analitik Düşünme” ve “Yaratıcı Düşünme” becerilerine yöneliktir.



3. Etkinlik: Drama Hazırlayalım

Ben Bir Ağacım ve Haklarım Var
Aşağıdaki basamakları inceleyerek etkinliği gerçekleştiriniz.


1. aşama: Sınıf içinde önceden seçtiğiniz bir arkadaşınız “ağaç” rolünü üstlenecektir. Bu arkadaşınız, önceden yapacağı çalışma ile bitkilerin doğadaki rolünü içeren bilgi toplayacaktır.

2. aşama: Ağaç olan öğrenci, günlük hayatında insanların çevreye ve kendisine vermiş olduğu zararlardan dolayı hayatının nasıl güçleştiğini anlatır. Kendisinin insanlar gibi haklarının olduğunu söyler ve bu hakların korunması için arkadaşlarından yardım ister. Yardımlaşmanın, iş birliği yapmanın, merhametli olmanın ve paylaşmanın önemini arkadaşlarına anlatır.

3. aşama: Bu talep doğrultusunda ağacın ve buna bağlı olarak tüm doğanın nasıl korunması gerektiği konusu da tartışılır.

Şekil 45. Drama hazırlayalım.


Şekil 46’da verilen “Düşün ve Araştır” adlı bölümde “Hipotez Kurma”, “Gözlem” ve “İletişim”, Şekil 47’de verilen “Tartışma” adlı etkinlikte ise sadece “Gözlem” ve “İletişim” becerilerinin kullanılması hedeflenmektedir.



Düşün ve Araştır

İnsan faaliyetleri sonucu gelecekte ne gibi çevre sorunları olabileceği hakkında çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Gelecekte ne gibi çevre sorunları oluşabileceğine yönelik tahminlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 46. Düşün ve araştır: Gelecekte çevre.




Tartışma

Siz de insan-çevre etkileşiminin olumlu ve olumsuz durumlarına örnekler bularak bu örnekleri sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 47. Tartışma: İnsan-çevre.

Şekil 48’de verilen “Düşün ve Araştır” bölümü alana özgü beceriler yönünden kıyaslandığında “Gözlem” ve “İletişim” becerilerine yöneliktir. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında Şekil 49’da verilen “Ülkemizde Biyoçeşitlilik” adlı etkinlik bulunmaktadır. Bu etkinlik ile “Takım Çalışması”, “Yaratıcı Düşünme”, “Hipotez Kurma” ve “İletişim” becerilerinin kullanılması amaçlanmaktadır.



Düşün ve Araştır

Yıkıcı doğa olaylarından korunmak için neler yapılabileceğini çeşitli kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı bilgisayardan yararlanarak sunu şeklinde hazırlayınız. Hazırladığınız çalışmayı sınıfta sununuz.

Şekil 48. Düşün ve araştır: Yıkıcı doğa olayları.

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Ülkemizdeki Biyoçeşitlilik

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
İnsan ve Çevre	<ul style="list-style-type: none"> - Grupla çalışma - Yaratıcı düşünce - Araştırma yapma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin grupla çalışma, yaratıcı düşünce ve araştırma yapma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okuyunuz. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

1. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.

2. Ülkemizdeki bitki veya hayvanlardaki biyoçeşitliliği gösteren bir poster çalışması yapmanız beklenmektedir.

3. Ülkemizdeki bitki ve hayvanların çeşitliliği ile ilgili çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Hipotezinizi yazınız.

4. Araştırma sonuçlarına göre bir poster çalışması için malzemelerinizi belirleyiniz.

5. Çalışmanızda malzeme, zaman ve bütçe planlaması da yapınız.

6. Yaptığınız çalışmalarda edindiğiniz bilgileri, görsel materyallerinizi kullanarak bir poster hazırlayınız.

7. Poster çalışmanızla ilgili bir raporda hazırlayarak ürününüzü öğretmeninizin belirttiği tarihte sınıfta sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu çalışmayı yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 49. Ülkemizde biyoçeşitlilik.

Beşinci sınıf 6. ünite içerisindeki 11 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7

Beşinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	10	32,26		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	2	6,45	16	51,61
Hipotez Kurma	3	9,68		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	3,23		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	0	0		
Analitik Düşünme	1	3,23		
Karar Verme	1	3,23		
Yaratıcı Düşünme	2	6,45	15	48,39
Girişimcilik	0	0		
İletişim	9	29,03		
Takım Çalışması	2	6,45		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 7'ye göre; insan ve çevre ünitesinde işe koyulması hedeflenen beceriler içerisinde %32,26 ile en çok yer verilen BSB'den gözlem becerisidir. Ardından %29,03 ile iletişim becerisi gelmektedir. İnsan ve çevre ünitesinde ölçme, sınıflama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, girişimcilik ile yenilikçi düşünme becerilerine yönelik hiçbir etkinlik yer almamaktadır. BSB'nin kullanılmasını hedefleyen toplamda %51,61 oranında etkinlik bulunurken, %48,39 oranındaki diğer etkinlikler YB'ye yöneliktir. MB'yi temel alan hiçbir etkinlik saptanamamıştır.

5. sınıf 7. ünite “Elektrik devre elemanları”. Beşinci sınıf 7. ünite içerisinde yer alan Şekil 50'deki “Devre Elemanlarını Sembolik Olarak Gösterelim” adlı etkinlikte öğrencilerin “Gözlem” ve “Karar Verme” becerileri, Şekil 51'deki “Görüşme Yapıyorum” adlı bölümde ise “İletişim” becerisi test edilmektedir.

1. Etkinlik: Devre Elemanlarını Sembolik Olarak Gösterelim

İzlenecek Yol

☛ Devre elemanlarının sembolik gösterimlerini içeren çizimleri inceleyiniz. Hangi sembole hangi devre elemanının karşılık geldiğini tahmin ediniz.

Resimler	Semboller

Soruları Cevaplayalım

- Devre elemanlarını sembollerle eşleştiriniz.
- Devre elemanlarının neden sembollerle gösterildiğini tartışınız.

Şekil 50. Devre elemanlarını sembolik olarak gösterelim.

Görüşme Yapıyorum

Yakın çevrenizde elektrik teknisyeni veya elektrik mühendisi varsa konu ile ilgili merak ettiklerinizi onlara sorunuz. Örneğin onlardan elektrik devrelerinde kullanılan sembollerini ve elektrik devrelerinin nasıl çalıştığını öğrenip sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 51. Görüşme yapıyorum.

“Devre Şemamızı Sembollerle Çizelim” adlı Şekil 52’de gösterilen etkinlikte “Karar Verme” becerisi, Şekil 53’te verilen “Devre Şemamızı Kuralım” etkinliğinde ise “Karar Verme” ve “Deney Yapma” becerileri sorgulanmaktadır.

2. Etkinlik: Devre Şemamızı Sembollerle Çizelim

Aşağıda fotoğrafı verilen elektrik devresine ait şemayı, sembollerini kullanarak yanında boş bırakılan alana çiziniz.

BASİT ELEKTRİK DEVRESİ

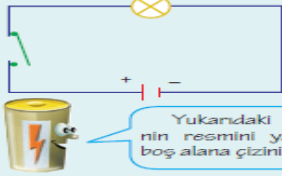


SEMBOLİK GÖSTERİMİ

Şekil 52. Devre şemamızı sembollerle çizelim.

3. Etkinlik: Devre Şemamızı Kuralım

Aşağıda verilen elektrik devresi şemasından yararlanarak elektrik devresini kurup çalıştırınız.



Yukarıdaki devrenin resmini yandaki boş alana çiziniz.

Şekil 53. Devre şemamızı kuralım.

Şekil 54’te verilen etkinlik, “Deney Yapma”, “Değişken Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Analitik Düşünme” becerilerine yöneliktir.

4. Etkinlik: Bir Ampulün Parlaklığını Nasıl Değiştirebiliriz?

Kullanacaklarımız: 3 adet özdeş pil, 3 adet özdeş ampul, 3 adet duy, anahtar, bağlantı kabloları, pil yatağı.

İzlenecek Yol

Etkinliğin 1. kısmı

⇒ 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınız arasında görev paylaşımı yapınız.

⇒ Pil yatağına bir pil takınız.

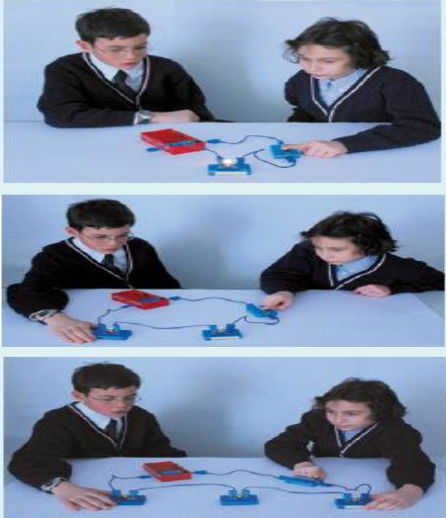
⇒ Bağlantı kabloları yardımıyla ampulü ve anahtarı pil yatağına yandaki fotoğrafta olduğu gibi bağlayınız. Anahtarı kapatarak ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Ampulün parlaklığıyla ilgili kısmı aşağıdaki tabloda işaretleyerek belirleyiniz.

Ampul	Ampulün parlaklığı	Zayıf	Orta	Güçlü
	Birinci ampul			

⇒ Özdeş ikinci bir ampulü, bağlantı kabloları yardımıyla devreye yandaki fotoğrafta gördüğünüz gibi bağlayınız. Anahtarı kapatarak birinci ampulün parlaklığındaki değişimi gözlemleyip ampullerin parlaklığını aşağıdaki tabloda işaretleyiniz.

Ampul	Ampulün parlaklığı	Zayıf	Orta	Güçlü
	Birinci ampul			
İkinci ampul				

⇒ En son, özdeş üçüncü bir ampulü devreye yandaki fotoğrafta gördüğünüz gibi bağlayarak önceki yaptıklarınızı yineleyiniz.



Ampul \ Ampulün parlaklığı	Zayıf	Orta	Güçlü
Birinci ampul			
İkinci ampul			
Üçüncü ampul			

Her üç devredeki ampullerin parlaklıklarını karşılaştırınız.

Etkinliğin 2. kısmı

Tek pil, ampul ve anahtardan oluşan elektrik devresini tekrar kurunuz. Anahtarı kapatarak ampulün parlaklığını gözlemleyiniz ve tabloya işaretleyiniz.


Devreye önce ikinci özdeş pil, sonra üçüncü bir özdeş pil bağlayarak ampulün parlaklığını gözlemleyiniz.

Gözlem sonuçlarını tabloda işaretleyerek karşılaştırınız.

Ampul \ Ampulün parlaklığı	Zayıf	Orta	Güçlü
Bir pil			
İki pil			
Üç pil			

Soruları Cevaplayalım

- Devreye bağlanan ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığı nasıl değişti?
- Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması, ampulün parlaklığını nasıl değiştirdi?



Şekil 54. Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?

Şekil 55'te gösterilen "Kapı Giriş Sistemi" adlı etkinlikte "Takım Çalışması", "Yaratıcı Düşünme", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ve "Yenilikçi Düşünme" becerilerinin işe koyulması gerekmektedir.

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Proje Çalışmaları: Kapı Giriş Sistemi

İçerik	Beklenen Performans	Süre	Değerlendirme
Elektrik Devre Elemanları	<ul style="list-style-type: none"> Grupla çalışma Yaratıcı düşünce Model oluşturma Araştırma yapma 	2 hafta	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışma, sizin yaratıcı düşünce, grupla çalışma, araştırma yapma ve model oluşturma becerilerinizin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

Çalışmanızı yaparken 193. sayfadaki "Proje Nasıl Hazırlanır?" basamaklarını okumalısınız. Ayrıca aşağıdaki adımları izlemeniz çalışmanızda size yardımcı olacaktır.

- Modelinizi yaparken öğretmeninizden yardım alabilirsiniz. Öğretmeninizin rehberliğinde çalışma grupları oluşturunuz grup arkadaşlarınız arasında iş bölümü yapınız.
- Burada sizden kapının dışına koyabileceğiniz ve insanları girip girmemeleri konusunda uyaraçak bir sinyal sistemi yapmanız istenmektedir.
- Modelinizi oluşturmadan önce konu hakkında Genel Ağ, TÜBİTAK'ın yayınladığı Popüler Bilim Kitaplarından Bilimsel Deneyler gibi çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Hipotezinizi belirleyiniz.
- Araştırma sonuçlarınıza göre bir model tasarlayınız.
- Modeliniz de hangi malzemeleri kullanacağınızı belirleyiniz.
- Çalışmanızı yaparken malzemelerle birlikte zaman ve bütçe planlaması da yapınız.
- Kapı giriş sisteminizi oluşturarak tasarladığınız modeli deneyiniz. Modelinizde eksiklik veya hatalar varsa tespit ederek bu hataları veya eksikliklerinizi gideriniz.
- Yaptığınız modeli tanıtan poster, broşür veya elektronik sunu hazırlayınız. Bir rapor da hazırlayarak modelinizi öğretmeninizin belirttiği tarihte sınıfta sununuz.

Bu çalışmadaki performansınız "Dereceli Puanlama Anahtarı"ndaki ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Yaptığınız bu modeli yıl sonunda bilim şenliğinde sunmak üzere saklayınız.

Şekil 55. Kapı giriş sistemi.

Beşinci sınıf elektrik devre elemanları isimli 7. ünite içerisinde yer alan altı etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8

Beşinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	2	13,33		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	6,67		
Hipotez Kurma	0	0	7	46,66
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	6,67		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	6,67		
Deney Yapma	2	13,33		
Analitik Düşünme	1	6,67		
Karar Verme	3	20,00		
Yaratıcı Düşünme	1	6,67	7	46,66
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	6,67		
Takım Çalışması	1	6,67		
Yenilikçi Düşünme	1	6,67	1	6,67

Tablo 8’e göre, elektrik devre elemanları isimli 5. sınıf son ünite, %20 ile YB içerisinde bulunan karar verme becerisi sorgulanma sıklığı en fazla olan beceridir. Ölçme, sınıflama, hipotez kurma ve girişimcilik becerilerine yönelik etkinlikler ise elektrik devre elemanları ünitesinde hiç kullanılmamıştır. MB toplamda %6,67 oranı en az işe koyulan beceriler olurken, %46,66 eşit kullanım oranları ile BSB ve YB etkinliklerde daha fazla test edilmiştir.

İlköğretim 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki tüm etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenip sınıflandırılması sonucunda oluşan frekans ve yüzdeler ise Tablo 9’da verilmektedir. Buna göre, 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan etkinliklerde en çok test edilen 19,69 ile BSB’den gözlem becerisi olmuştur. Daha sonra YB’den %14,14 ile takım çalışması, üçüncü sırada %13,13 ile

verileri kaydetme becerisi gelmiştir. Beşinci sınıf düzeyindeki hiçbir etkinliğin ise girişimcilik becerilerine yönelik olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca yenilikçi düşünme becerisine yönelik etkinliklerin de %1,01 oranı ile az kullanıldığı tespit edilmiştir. Tüm kitap incelendiğinde BSB'ye %64,65, YB'ye %34,34 ve MB'ye yönelik %1,01 oranında etkinliğe yer verildiği saptanmıştır.

Tablo 9

Beşinci Sınıf Tüm Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	39	19,69		
Ölçme	9	4,54		
Sınıflama	4	2,02		
Verileri Kaydetme	26	13,13	128	64,65
Hipotez Kurma	12	6,06		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	9	4,54		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	6	3,03		
Deney Yapma	23	11,62		
Analitik Düşünme	7	3,54		
Karar Verme	6	3,03		
Yaratıcı Düşünme	11	5,56	68	34,34
Girişimcilik	0	0		
İletişim	16	8,08		
Takım Çalışması	28	14,14		
Yenilikçi Düşünme	2	1,01	2	1,01

Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

6. sınıf 1. ünite “Güneş sistemi ve tutulmalar”. Altıncı sınıf 1. ünite içerisinde yer alan Şekil 56'daki “Güneş Sistemi Modeli Yapalım” adlı etkinlik incelendiğinde, öğrencilere “Takım Çalışması”, “Karar Verme”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “İletişim” becerilerini kazandıracakları öngörülmektedir. “Güneş ve Ay Nasıl Tutuluyor?” adlı Şekil 57'de verilen etkinlikle de öğrencilerin “Verileri Kaydetme”, “Takım Çalışması”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “Gözlem” becerilerini kullanmaları hedeflenmektedir.

Etkinlik Yapalım



Güneş Sistemi Modeli Yapalım

Malzemeler

- renkli kartonlar • makas • oyun hamuru • tel • çubuk
- tahta parçası • ip • yapıştırıcı • farklı büyüklüklerde boncuklar



Etkinliğin Basamakları

- 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Önce Güneş sistemini nasıl bir modelle göstereceğinizi tasarlayınız (Sadece Güneş ve gezegenleri esas alınız.)
- Modelinizi hangi malzemelerle yapacağınıza karar veriniz. Malzemenizi buna göre hazırlayınız.
- Modelinizde yer alacak gök cisimlerinin büyüklüklerini dikkate alarak malzemelerinizi belirleyiniz.
- Güneş sistemi modelinizi oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz modelin, gezegenlerin Güneş'e uzaklıklarını, büyüklüklerini ve hareketlerini de temsil etmesini sağlayınız. Halkası olan gezegenlerin halkalarını da gösterebilirsiniz.
- Modelinizi sınıfta arkadaşlarınıza sununuz. Arkadaşlarınızın görüşlerini alınız.

Sorular

1. Modelinizi hangi malzemeleri kullanarak oluşturdunuz?
2. Güneş sistemindeki gök cisimlerini büyükten küçüğe doğru nasıl sıralarsınız?
3. Gezegenlerin Güneş'e uzaklıklarını, yakından uzağa doğru nasıl sıralarsınız?
4. Gezegenler Güneş'in etrafında sadece kendi yörüngelerinde mi hareket ediyor? Bu neden önemlidir?
5. Modeliniz diğer gruplarca beğenildi mi? Eleştirilen yönleri varsa bunlar neler oldu?

Şekil 56. Güneş sistemi modeli yapalım.

Etkinlik Yapalım



Güneş ve Ay Nasıl Tutuluyor?

Malzemeler

- el feneri • futbol topu • pinpon topu • ip (20 cm)
- yapışkan bant



Amaç

- Modellerden yararlanarak Güneş ve Ay tutulmasını gözlemlemek

Etkinliğin Basamakları

- 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Bu etkinlikte el feneri Güneş'i, pinpon topu Ay'ı, futbol topu da Dünya'yı temsil edecektir.
- İpin bir ucunu yapışkan bantla pinpon topuna tutturunuz.
- Etkinliğe başlamadan önce ortamı karartınız.
- Futbol topunu masanın üzerine koyup el feneri ile resimdeki gibi aydınlatınız.
- Pinpon topunu ipinden tutunuz ve gölgesinin futbol topunun üzerinde oluşacağı bir konuma getiriniz. Pinpon topunu bu konumda hareketsiz tutunuz. Bu konumda modelinizin şeklini defterinize çizerek gölge oluşumunu gösteriniz.
- Sonra pinpon topunu, futbol topunun etrafında hareket ettirerek onun gölgesinde kalacağı bir konuma getiriniz. Pinpon topunu bu konumda hareketsiz tutunuz. Bu konumda modelinizin şeklini defterinize çizerek gölge oluşumunu gösteriniz.

Sorular

1. Futbol topu üzerinde pinpon topunun gölgesinin oluşması için pinpon topunu hangi konumda sabit tutunuz?
2. Futbol topunun üzerinde bir karıncanın dolaştığını varsayınız. Karınca, gölgenin tam ortasına geldiğinde el fenerini neden göremez? El fenerini görmesi için karıncanın nereye doğru yürümesi gerekir?
3. Pinpon topu, futbol topunun gölgesinde kaldığında futbol topunun ışık almayan bölgesinde bir karınca bulunduğunu varsayınız. Karınca pinpon topunu görebilir mi? Neden? Açıklayınız.
4. Etkinlikteki hangi durum Güneş tutulmasını, hangi durum Ay tutulmasını göstermektedir?

Şekil 57. Güneş ve Ay nasıl tutuluyor?

Altıncı sınıf Güneş sistemi ve tutulmalar isimli 1. ünite içerisinde yer alan toplamdaki iki etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10

Altıncı Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma \%$
Gözlem	1	12,50		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	12,50	4	50,00
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	25,00		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	0	0		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	1	12,50		
Yaratıcı Düşünme	0	0	4	50,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	12,50		
Takım Çalışması	2	25,00		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Altıncı sınıfın ilk ünitesi olan Güneş sistemi ve tutulmalarda, “verileri kullanma ve model oluşturma” ve “takım çalışması” becerileri %25 ile en sık test edilmiş becerilerdir. Tablo 10’a göre; ölçme, sınıflama, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, analitik düşünme, yaratıcı düşünme ile girişimcilik becerilerine yönelik hiçbir etkinliğin bulunmadığı gözlemlenmiştir. BSB ve YB etkinliklerde %50 oranı ile eşit şekilde test edilirken, MB’ye yönelik etkinlik sayısı sıfır olmuştur.

6. sınıf 2. ünite “Vücudumuzdaki sistemler”. Altıncı sınıf 2. ünite içerisinde yer alan Şekil 58’deki “Araştırılabilirlik” etkinliği “Verileri Kaydetme”, “İletişim” ve “Analitik Düşünme” becerilerine, Şekil 59’da verilen “Atık Maddelerden İskelet Yapımı Modeli Yapma” etkinliği alana özgü becerilerden “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “Yaratıcı Düşünme” becerilerine, Şekil 60’da verilen etkinlik ise “İletişim” ve “Gözlem” becerilerine hitap etmektedir.

Araştırılım

Yeni doğmuş bir bebeğin kafatasında bingıldak adı verilen kırıldak yapılar bulunur. Bu yapılar zamanla sertleşerek kemikleşir. Bu durumun sağladığı faydalar neler olabilir? İnternet'teki güvenilir kaynaklardan araştırarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

.....

.....

.....

.....

Şekil 58. Araştırılım: Kemikleşme.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Mühendislik Tasarımı: Atık Maddelerden İskelet Modeli Yapma

Malzemeler

- büyük ve küçük pet şişeler - karton - paket lastiği - metal kutular
- kalın spiralli hortum - gazete kâğıtları - boya kalemleri
- plastik şişe ve kaplar - bant-tutkal - tel



Amaç

Öğrencilerin, insandaki iskelet sistemini daha iyi kavrayabilmeleri için üç boyutlu iskelet sistemi yapmalarını sağlamak, öte yandan geri dönüşümü olan ürünlerin faydalanabilirliğine dikkat çekmek.

Tasarım Süreci

- Tasarımınızı yaparken sayfa 12 ve 13'deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Günlük yaşantınızda kullandığınız ürünlerin kaplarını, ambalajlarını ya da kullanmadığınız alet ve eşyaları iskeletin hangi bölümü için kullanabileceğinizi belirleyiniz.
- Belirlediğiniz malzemelerden iskeletin baş kısmını oluşturunuz.
- Belirlediğiniz malzemelerden iskeletin gövde kısmını (göğüs kafesi, omuz kemikleri, omurga, leğen kemikleri gibi.) oluşturunuz.
- Belirlediğiniz malzemelerden iskeletin kol ve bacaklarını oluşturunuz.
- Tasarladığınız kemikleri öğretmeninizden de yardım alarak birleştiriniz.

Sonuç

Öğrenciler, insanda iskelet sisteminin baş, gövde, kol ve bacaklardan oluştuğunu, bu bölümlerde hangi kemiklerin bulunduğunu gözlemler. Günlük yaşantılarında karşılaştıkları atık malzemelerin geri dönüşüm ile farklı ürünlere dönüştürülebileceğini kavrar.

Projenizde kullandığınız malzemelerin dışında farklı malzemeler hayal ederek bilimsel araştırma süreçlerinden yararlanıp farklı tasarım modelleri oluşturunuz. Yaptığınız kendi projenizi yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sunabilirsiniz.

! Maket bıçağı, pense, makas gibi sivri, kesici, yaralayıcı aletleri modelinizi oluştururken öğretmeninizin gözetiminde kullanınız.



Şekil 59. Atık maddelerden iskelet modeli yapma.

Araştırılım

Enzimlerin kimyasal sindirimdeki rolü ile ilgili yaptığınız araştırmanın sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 60. Araştırılım: Enzimler.

Şekil 61'deki etkinlik "Gözlem", "Deney Yapma", "Hipotez Kurma" ve "Verileri Kaydetme" becerilerine, "Kalp Nasıl Bir Organdır?" adlı Şekil 62'deki etkinlik ise "Gözlem" ve "Takım Çalışması" becerilerine yöneliktir.

Deney Yapalım

Asidin Besinlere Etkisi

Malzemeler

- hidroklorik asit (HCl) • damlalık • 2 adet su bardağı • süt

Amaç

Asidin besinlere etkisini gözlemlemek ve mide asidinin besinler üzerindeki etkisini kavramak

Deneyin Yapılışı

- Su bardaklarının ikisine de yarısına kadar süt doldurunuz.
- Öğretmeninizden, içinde süt olan bardaklardan birine damlalık yardımıyla 8-10 damla hidroklorik asit (HCl) damlatmasını isteyiniz. Diğer bardağa hiçbir şey eklemeyiniz.
- Hidroklorik asit eklenmiş sütte nasıl bir değişiklik olacağını tahmin ediniz. Tahmininizi defterinize yazınız.
- Hidroklorik asit eklenmiş ve eklenmemiş süt bardaklarını, güneş ışığı alan pencere önünde, sıcakta on dakika bekletiniz.

Sorular

1. Hidroklorik asit eklenmiş süt ile eklenmemiş süt arasında ne gibi farklılıklar gözlemlediniz?
2. Sonucu tahmininizle karşılaştırdığınızda neler söyleyebilirsiniz?
3. Midemizin salgıladığı salgılardan biri hidroklorik asittir. Buna göre besinler mideye geldiğinde ne gibi değişikliklere uğramaktadır?
4. Besinlerin midemizde geçirdiği değişimin ağızımızda geçirdikleri değişimden farkı nedir?



Şekil 61. Asidin besinlere etkisi.

Deney Yapalım

Kalp Nasıl Bir Organdır?

Malzemeler

- koyun veya siğir kalbi • bisturi • penset • diseksiyon küveti • eldiven.

Amaç

Kalbin yapısını ve bölümlerini incelemek

Deneyin Yapılışı

- Sınıfınızda 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Eldivenleri takarak getirdiğiniz kalbi yıkayıp diseksiyon küvetine bırakınız.
- Kalbin sert mi yumuşak mı olduğunu elinizle hafifçe bastırarak kontrol ediniz.
- Kalbin dışını inceleyiniz.
- Öğretmeninizin yardımıyla kalbi, en büyük damardan ve sol kısmından başlayarak bisturi ile fotoğraftaki gibi ikiye bölünüz.
- Kalbin içinde bulunan boşlukları, kas yapısını ve damarların çıkış bölgelerini inceleyiniz.
- Gözlemlerinizi defterinize çiziniz.

Sorular

1. Kalbin dışında dikkatinizi çeken neler vardı?
2. Kalbin iç yapısında kaç tane boşluk gözlemlediniz? Bu boşlukların görevleri neler olabilir?



Şekil 62. Kalp nasıl bir organdır?

Şekil 63'te verilen "Araştırılmalı" bölümü "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ve "İletişim" becerilerini hedef almaktadır. "Araştırılmalı" adlı Şekil 64'te verilen bölüm ise "Gözlem", "İletişim" ve "Verileri Kaydetme" becerilerine yöneliktir. "Solunum Sistemi Modeli Oluşturalım" adlı Şekil 65'teki etkinlikte alana özgü beceriler yönünden "Verileri Kaydetme", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ile "Gözlem" becerilerinin test edilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırılmalı

Çeşitli malzemeler kullanarak (renkli kalemler, kâğıtlar vb.) dolaşım sistemiyle ilgili bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 63. Araştırılmalı: Dolaşım sistemi.

Araştırılmalı

Kan bağışının toplum açısından önemini araştırınız. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz verileri bir rapor hâlinde sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 64. Araştırılmalı: Kan bağışısı.

Etkinlik Yapalım

Solunum Sistemi Modeli Oluşturalım

Malzemeler

• balon (3 adet) • Y borusu • tek delikli lastik tıpa • makas • 2,5 litrelik pet şişe • ip

Etkinlik Basamakları

- Pet şişenin altını düzgünce kesiniz.
 - Tek delikli lastik tıpayı şişenin ağız kısmına takınız.
 - Y borusunun iki ucuna balonları bağlayınız (Resim 1).
 - Hazırladığınız parçayı şişenin alt kısmından geçirerek lastik tıpayı takınız (Resim 2).
 - Pet şişenin kestiğiniz kısmını üçüncü balonu kullanarak kapatınız. Bu işlem sırasında balonun gergin olmasına dikkat ediniz (Resim 3).
 - Pet şişenin alt kısmına gerdiğiniz balonu 4 numaralı resimdeki gibi çekip bırakınız.
- Bu işlem sırasında gözlemlerinizi defterinize not ediniz.



Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4

Sorular

1. Hazırladığınız modelde kullandığınız malzemeler solunum sisteminizdeki hangi yapı ve organlara karşılık gelmektedir?
2. Etkinliğin son basamağında yaptığınız işlem sırasında ne tür değişiklikler gözlemlediniz?

Şekil 65. Solunum sistemi modeli oluşturalım.

Altıncı sınıf 2. ünite içerisinde yer alan sekiz etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan bulgular Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11

Altıncı Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	5	23,81		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	4	19,05	14	66,67
Hipotez Kurma	1	4,76		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	14,29		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	1	4,76		
Analitik Düşünme	1	4,76		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	4,76	7	33,33
Girişimcilik	0	0		
İletişim	4	19,05		
Takım Çalışması	1	4,76		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 11 incelendiğinde; %23,81 ile BSB’deki gözlem becerisinin en fazla test edilen beceri olduğu saptanmıştır. Verileri kaydetme ile iletişim becerileri %19,05 ile ikinci olarak en sık sorgulanan beceriler olmuştur. Vücudumuzdaki sistemler ünitesinde ölçme, sınıflama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik hiçbir etkinlik kullanılmamıştır. Genel oranlara bakıldığında, BSB %66,67 ile YB ise %33,33 ile sorgulanmıştır. MB’ye yönelik hiçbir etkinliğe rastlanmamıştır.

6. sınıf 3. ünite “Kuvvet ve hareket”. Altıncı sınıf 3. ünite içerisinde yer alan Şekil 66’daki “Kuvvetin Özellikleri Nelerdir?” etkinliği, “Ölçme”, “Deney Yapma” ve “Verileri Kaydetme” becerilerine yöneliktir. “Farklı Kuvvetler, Farklı Etkiler” adlı Şekil 67’de gösterilen etkinlik ise “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Deney Yapma”, “Ölçme” ve “Verileri Kaydetme” becerilerini sorgulamaktadır.

Etkinlik Yapalım



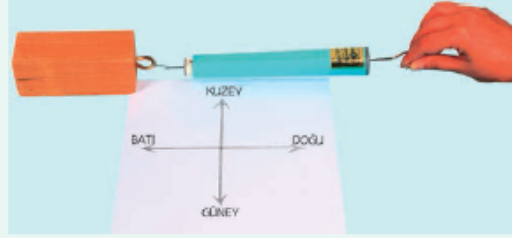
Kuvvetin Özellikleri Nelerdir?

Malzemeler

- dinamometre • kancalı tahta takoz • A4 kâğıdı • kalem

Etkinlik Basamakları

- A4 kâğıdının üzerine yönleri gösteren bir şekil çizip kâğıdı masanın üzerine yerleştiriniz.
- Kancalı kütleyi A4 kâğıdının yanına fotoğraftaki gibi yerleştirerek dinamometreyi kancaya takınız.



- Dinamometreye kuvvet uygulayarak kancalı tahta takozu hareket ettirmeye çalışınız.
- Kancalı tahta takozu hareket ettirirken uyguladığınız kuvvetin yönünü defterinize çizerek gösteriniz.
- Uyguladığınız kuvvetin büyüklüğünü dinamometreye bakarak defterinize not ediniz.

Sorular

1. Dinamometreye hangi yönlerde kuvvet uygulayarak kancalı tahta takozu hareket ettirdiniz?
2. Kancalı tahta takozu hareket ettirmek için uyguladığınız kuvvetin özellikleri nelerdir?

Şekil 66. Kuvvetin özellikleri nelerdir?

Etkinlik Yapalım



Farklı Kuvvetler, Farklı Etkiler

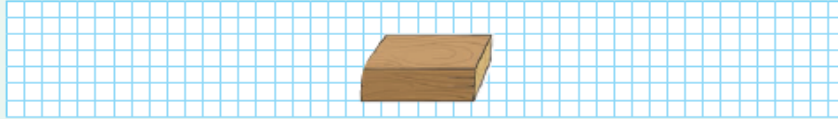
Malzemeler

- dinamometre (2 adet) • kancalı tahta takoz • A4 kâğıdı • kalem

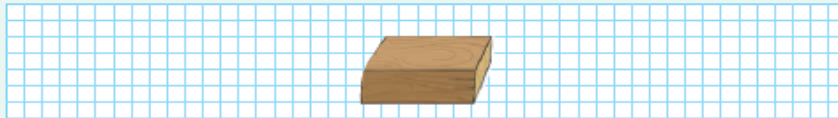
Etkinlik Basamakları



- Kancalı tahta takozu masanın üzerine yerleştiriniz.
- Dinamometreleri, tahta takozun iki yanına fotoğraftaki gibi takınız.
- Dinamometrelere eşit büyüklükte kuvvet uygulayınız.
- Uygulanan kuvvetlerin yönlerini aşağıdaki alana çizerek gösteriniz.



- Dinamometrelere farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.
- Uygulanan kuvvetlerin yönlerini aşağıdaki alana çizerek gösteriniz.




Sorular



1. Kancalı tahta takozu aynı büyüklükte kuvvetler uyguladığınızda takoz nasıl hareket etti? Açıklayınız.
2. Kancalı tahta takozu farklı yönlerde farklı kuvvet uyguladığınızda takoz hangi yöne hareket etti? Bunun nedenini açıklayınız?

Şekil 67. Farklı kuvvetler, farklı etkiler.

Şekil 68'deki etkinlikte "Takım Çalışması", "Ölçme", "Gözlem", "Verileri Kaydetme" ve "Deney Yapma" becerileri test edilmektedir. "Dengelenmemiş Kuvvetler Etki Ederse Ne Olur?" adlı Şekil 69'da gösterilen etkinlikte ise öğrencilerin "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Verileri Kaydetme" ve "Gözlem" becerilerini kazanması hedeflenmektedir.

Etkinlik Yapalım



Eşit ve Zıt Yönlü Kuvvetler

Malzemeler

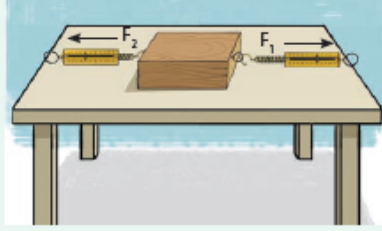
- dinamometre (2 adet) • kancalı tahta takoz

Etkinlik Basamakları

- Kancalı tahta takozu masanın üzerine yerleştirerek dinamometreleri kancalara takınız.
- Bir arkadaşınızla birlikte dinamometrelere eşit büyüklükte, zıt yönlü kuvvetleri aynı anda uygulayınız.
- Uyguladığınız her bir kuvvet çifti için dinamometrelerin gösterdiği değerleri defterinize not ediniz.
- Her bir kuvvet çifti için tahta takozu gözlemleyerek gözlemlerinizi defterinize not ediniz.


Sorular



1. Kancalı tahta takozu eşit büyüklükte, zıt yönlü kuvvetler uyguladığınızda neler gözlemlediniz?
2. Bu kuvvetleri hareket hâlindeki bir cisme uygulamış olsaydınız neler gözlemlerdiniz?



Şekil 68. Eşit ve zıt yönlü kuvvetler.

Etkinlik Yapalım



Dengelenmemiş Kuvvetler Etki Ederse Ne Olur?

Malzemeler

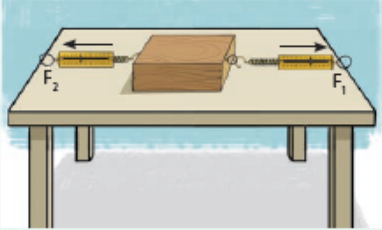
- dinamometre (2 adet) • kancalı tahta takoz

Etkinlik Basamakları

- Kancalı tahta takozu masanın üzerine yerleştirerek dinamometreleri kancalara takınız.
- Bir arkadaşınızla birlikte dinamometrelere zıt yönlerde, farklı büyüklüklerde kuvvetler uygulayınız.
- Uyguladığınız her kuvvet için dinamometrelerin gösterdiği değeri, defterinize yandaki gibi şekil çizerek gösteriniz.
- Uyguladığınız her kuvvet için tahta takozun hareketini gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi çizdiğiniz şekillerin altına not ediniz.

Sorular

1. Uyguladığınız kuvvetlere bağlı olarak kancalı tahta takozun hareket durumu nasıl değişti?
2. Bu kuvvetleri hareket hâlindeki bir cisme uygulaysaydınız neler gözlemlerdiniz?



Şekil 69. Dengelenmemiş kuvvetler etki ederse ne olur?

"Hangisi Daha Süratli?" adlı Şekil 70'teki etkinliğe bakıldığında, "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme", "Gözlem", "Verileri Kaydetme" ve "Ölçme" becerilerine yönelik bir etkinlik olduğu anlaşılmaktadır.

Etkinlik Yapalım



Hangisi Daha Süratli?

Malzemeler

- futbol topu - kronometre - şerit metre - tebeşir

Etkinlik Basamakları

- Okulunuzun bahçesinde, aralarında 4 m olan iki noktayı belirleyerek tebeşirle işaretleyiniz.
- Futbol topunu noktalardan birine koyunuz.
- Siz futbol topuna ayağınızla vurduğunuz anda bir arkadaşınız kronometreyi çalıştırarak topun iki nokta arasını ne kadar sürede aldığını ölçsün.
- Topa ikinci kez, biraz daha fazla kuvvet uygulayarak vurunuz. Arkadaşınız ölçme işlemini tekrarlasın.
- Topa farklı kuvvetler uygulayarak ölçme işlemlerinizi tekrarlayınız.

Aşağıdaki gibi bir çizelge oluşturarak ölçüm değerlerini bu çizelgeye kaydediniz.

Ölçüm numarası	Topun aldığı yol	Geçen süre
1		
2		
3		

Sorular

1. Hangi ölçümünüzde top daha süratli hareket etti? Neden?

Şekil 70. Hangisi daha süratli?

Altıncı sınıf kuvvet ve hareket isimli 3. ünite içerisinde yer alan beş etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 12'de verilmektedir.

Tablo 12


Altıncı Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler


Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	3	15,00		
Ölçme	4	20,00		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	5	25,00	18	90,00
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	0	0		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	10,00		
Deney Yapma	4	20,00		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	0	0	2	10,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	0	0		
Takım Çalışması	2	10,00		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 12'deki verilere göre, kuvvet ve hareket ünitesinde en yüksek test edilme oranına sahip olan beceri %25 ile BSB'den verileri kaydetme becerisidir. Yüzde 20 oran ile ölçme ve deney yapma becerileri ikinci sırayı paylaşmaktadır. Sınıflama, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ile yenilikçi düşünme becerilerine yönelik etkinlik ise bulunmamaktadır. MB %0, BSB %90 ve YB ise %10 oranında bu ünite içerisindeki etkinliklerde test edilmiştir.

6. sınıf 4. ünite “Madde ve ısı”. Bu ünite içerisinde yer alan Şekil 71'deki “Hangisini sıkıştırabiliriz?” başlıklı etkinlik, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” becerilerine yöneliktir.

Deney Yapalım





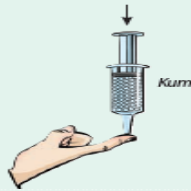
Hangisini Sıkıştırabiliriz?

Malzemeler
• şırınga • su • kum


Amaç
Maddelerin boşluklu yapıda olup olmadığını gözlemek

Deneyin Yapılışı

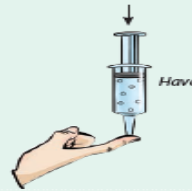
- Şırınganın bir ucunu fotoğraftaki gibi parmağınızla kapatınız.
- Şırınganın pistonunu iterek içerisindeki havayı sıkıştırmaya çalışınız.
- Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Şırınganın içerisine önce su, daha sonra kum koyarak işlem basamaklarını tekrarlayınız.



Kum



Su



Hava

Sorular

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

Şekil 71. Hangisini sıkıştırabiliriz?

“Tanecikli Model Hazırlayalım” adlı Şekil 72’de verilen etkinlikte “Verileri Kaydetme”, “Analitik Düşünme” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerileri, Şekil 73’teki etkinlikte ise “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Gözlem”, “Deney Yapma” ile “Yaratıcı Düşünme” ve “Yenilikçi Düşünme” becerileri test edilmektedir.

Etkinlik Yapalım

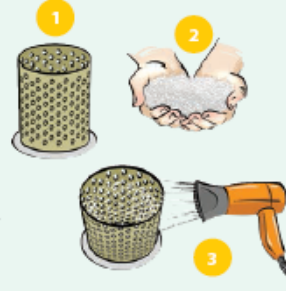
Tanecikli Model Hazırlayalım

Malzemeler

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

Etkinlik Basamakları

- Silindirik şeklindeki kutuya çivi yardımıyla resimdeki gibi delikler açınız.
 - Strafor parçasını sert bir zemine sürterek (veya elinizle) küçük top şeklindeki parçalara ayrılmasını sağlayınız. Bu top şeklindeki strafor parçaları, herhangi bir maddenin taneciklerini temsil etmektedir.
 - Oluşturduğunuz küçük topları silindirik şeklindeki kabının içine koyunuz. Modelinizde bu toplar kabın içindeki maddeyi oluşturan tanecikleri temsil edecek.
 - Silindirik şeklindeki kutunun ağzını delikleri kapatmayacak şekilde streç film ile sarabilirsiniz. Saç kurutma makinesini birinci kademede çalıştırarak kutuya açtığınız deliklerden toplara doğru tutunuz.
 - Saç kurutma makinesini çalıştırdığınız kademeyi artırarak her defasında küçük topların hareketini gözlemleyiniz. Saç kurutma makinesi, modelinizde ısı kaynağını temsil edecek.
 - Gözlemlerimize göre ısı miktarı arttıkça küçük topların hareketliliğindeki değişimi, herhangi bir maddeyi oluşturan taneciklerin hareketliliği ile ilişkilendirerek ulaştığınız sonucu defterinize yazınız.
- ➔ Bu modeli farklı malzemeler kullanarak da hazırlayabileceğinizi unutmayınız.



Şekil 72. Tanecik modeli hazırlayalım.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Bilimsel Araştırma Süreci

Proje Adı : Nişastanın Gücü

Malzemeler

- aynı özelliklere sahip 15 cm x 15 cm x 15 cm küp şeklinde 2 adet kutu
- su • mısır nişastası • 2 tane yumurta • yüksekliği ölçmek için metre
- eldiven • plastik kap • buzdolabı poşeti

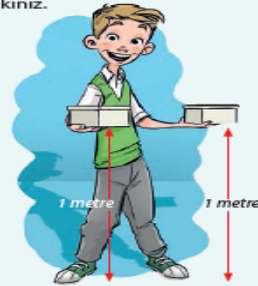
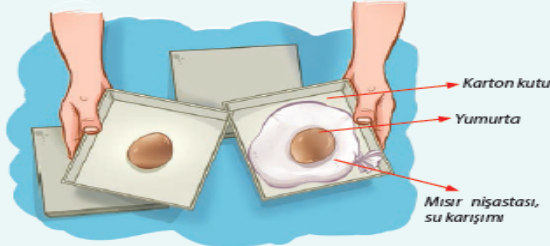
Projenin Amacı

Kırılmasını istemediğimiz eşyaların taşınması sırasında kuvvetin olumsuz etkilerini azaltmak

- Kırılgan özelliğe sahip eşyaları taşırken nasıl önlemler alınız?
- Etrafımızda kırılacak eşya taşıyan birileri varsa bunların bu eşyaları nasıl taşıdığını gözlemleyiniz.
- Mısır nişastası ile su karışımına kuvvet uygulandığında bu karışımın katı madde gibi davranması, kuvvetin olumsuz etkilerini nasıl azaltır? Araştırınız.

Projenin Yapılması

- Projenizi yaparken sayfa 12 ve 13'deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Mısır nişastası ve suyu plastik kap içerisinde karıştırarak bir karışım oluşturunuz.
- Karışımınızı buzdolabı poşeti içerisine koyarak ağzını sıkıca bağlayınız.
- Poşeti kutulardan birisinin içerisine kutunun zeminini kaplayacak şekilde yerleştiriniz.
- Diğer kutuyu boş bırakınız.
- Kutulara birer tane yumurta koyarak kutuların ağzını kapatınız.
- Kutuları 1 metre yükseklikten aynı zemine serbest düşüşle bırakınız.



Projenin Sonucu

Kutular yere düştükten sonra içerisinde mısır nişastası su karışımı olan kaptaki yumurtanın kırılmadığı, diğer kaptaki yumurtanın kırıldığı görüldü. Kuvvet uygulanan mısır nişastası su karışımı, katı madde gibi davranarak kuvvetin olumsuz etkisini azalttı.

Projenizde kullandığınız malzemelerin dışında farklı malzemeler hayal ederek bilimsel araştırma süreçlerinden yararlanıp farklı tasarım modelleri oluşturunuz. Yaptığınız kendi projenizi yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sunabilirsiniz.

Şekil 73. Nişastanın gücü.

Şekil 74 ve 75'teki her iki etkinlikte de "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerileri kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Deney Yapalım

Kütle ve Hacim

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

Amaç
Maddenin kütle ve hacmi arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrenmek

Deneyin Yapılışı

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

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

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

Şekil 74. Kütle ve hacim.

Deney Yapalım

Hangisi Daha Yoğun?

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

Amaç
Farklı cisimlerin yoğunluklarını hesaplamalar yaparak karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

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

	Kütle	Hacim	Kütle / Hacim
Demir küp			
Tahta küp			

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

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

Şekil 75. Hangisi daha yoğun?

Şekil 76'daki etkinlikte "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme", Şekil 77'deki etkinlikte ise "Ölçme", "Deney Yapma" ve "Verileri Kaydetme" becerileri test edilmektedir.

Deney Yapalım

Taşın Yoğunluğunu Hesaplayalım

Malzemeler

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

Amaç

Düzgün şekli olmayan cisimlerin yoğunluğunu hesaplamak

Deneyin Yapılışı

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

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

Sorular

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

Şekil 76. Taşın yoğunluğunu hesaplayalım.

Deney Yapalım

Sıvıların Yoğunluğunu Hesaplayalım

Malzemeler

• dereceli silindir (özdeş, 2 adet) • hassas terazi • zeytinyağı

Amaç

Sıvı maddelerin yoğunluklarının birbirinden farklı olup olmadığını ölçümlerle belirlemek

Deneyin Yapılışı

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

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

Sorular

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

Şekil 77. Sıvıların yoğunluğunu hesaplayalım.

Şekil 78’de verilen “Buz mu Yoğun Su mu?” etkinliği “Ölçme”, “Deney Yapma” ve “Verileri Kaydetme” becerilerine, Şekil 79’daki “Tartışalım” etkinliği ise “Gözlem”, “Analitik Düşünme” ve “İletişim” becerilerine yöneliktir.

Deney Yapalım

Buz mu Yoğun Su mu?

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

Amaç
Buzun ve suyun yoğunluklarını karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

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

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

Sorular

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

Şekil 78. Buz mu yoğun su mu?

Tartışalım

Buzun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan küçük olmasının doğada canlılar için önemini araştırarak sınıfta tartışınız.

Şekil 79. Tartışalım: Buzun yoğunluğu.

Şekil 80’de verilen bölümde “Gözlem”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “İletişim” becerilerinin, Şekil 81’de verilen etkinlikte “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Deney Yapma”, “Ölçme” ve “Verileri Kaydetme” becerilerinin, Şekil 82’deki etkinlikte ise “Gözlem”, “İletişim” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerinin kullanılması hedeflenmektedir.

Araştıralım

Yoğunluğun ayırt edici özellik olmasının günlük yaşamdaki kullanım alanlarının neler olduğunu İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırma verilerinizi kullanarak hazırlayacağınız slayt gösterisini sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 80. Araştıralım: Yoğunluk.

Deney Yapalım

Hangisi Daha Çok İletiyor?

Malzemeler

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

Amaç

Maddelerin ısı iletkenliklerini karşılaştırmak

Deneyin Yapılışı

- Özdeş beherglaslara eşit miktarda su koyarak sacayakların üzerine fotoğraftaki gibi yerleştiriniz.

- Özdeş ısıtıcılar yardımıyla beherglaslardaki suyu eşit sürelerde ısıtınız.
- Termometre ile suların sıcaklıklarını ölçüp defterinize not ediniz.
- Kaşıkların her birini bir beherglasın içerisine koyup 5 dk. bekleyiniz.
- 5 dk. sonunda kaşıklara ayrı ayrı dokunup sıcaklıklarını gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.

Sorular

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



Şekil 81. Hangisi daha çok iletiyor?

Araştırma

Isı iletkeni ve yalıtkanı olan maddelerin günlük yaşamımızda nerelerde kullanıldığını İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarını kısa bir metin hâline getirerek sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 82. Araştırma: Isı iletkeni.

“Araştırma” adlı Şekil 83’teki bölüm “Gözlem”, “İletişim” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerine, Şekil 84’teki etkinlik ise “Deney Yapma”, “Gözlem”, “Analitik Düşünme” ve “Ölçme” becerilerine yöneliktir.

Araştırma

Binalarda nelerin ısı kayıplarına neden olduğunu İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarıyla hazırlayacağınız slayt gösterisini arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 83. Araştırma: Isı kaybı.

Etkinlik Yapalım

Yeni Bir Yalıtım Malzemesi Hazırlayalım

Malzemeler

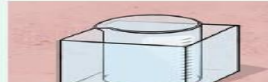
- ağaç tutkalı - talaş - 4 adet beherglas - karıştırma çubuğu - 4 adet plastik kap
- termometre - plastik köpük - yün

Etkinlik Basamakları

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



Hazırladığımız yalıtım malzemesi



Plastik kap ve beherglas



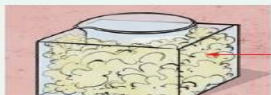
I. beherglas

Hazırladığımız yalıtım malzemesi



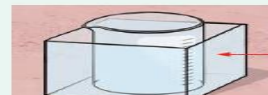
II. beherglas

Plastik köpük



III. beherglas

Yün



IV. beherglas

Boş

Sorular

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

Şekil 84. Yeni bir yalıtım malzemesi hazırlayalım.

“Tartışalım” adlı Şekil 85’te gösterilen etkinlikte “Gözlem” ve “İletişim” becerileri, Şekil 86’daki “İçeceğimi Soğuk İçmek İstiyorum” adlı etkinlikte ise “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “Ölçme”, “Hipotez Kurma”, “Karar Verme”, “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme” ve “Verileri Kaydetme” becerileri test edilmektedir.

Tartışalım

Binalarda ısı yalıtımının sağladığı yararları İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarını ekonomiye katkıları ve kaynakların etkili kullanımı bakımından arkadaşlarınızla tartışınız. Tartışma sonunda ulaştığınız sonuçları defterinize not ediniz.

Şekil 85. Tartışalım: Isı yalıtımı.


Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Mühendislik Tasarımı: İçeceğimi Soğuk İçmek İstiyorum

Malzemeler
- 500 ml pet şişe - termometre - ısı yalıtım malzemeleri (sünger, keçe, pamuk, kumaş, strafor vb.) - yapıştırıcı - bant - tel zimba - içecek (su, ayran, meyve suyu gibi) - çanta

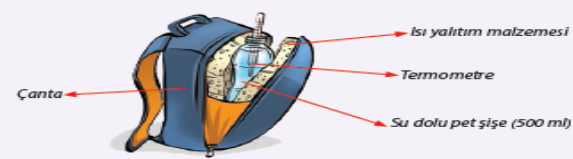
Amaç
Sıcak içeceklerinizin soğumadan, soğuk içeceklerinizin ısınmadan kalabilmesi için içeceklerinizin ısı iletimini yavaşlatmak amacıyla ısı yalıtımlı bir çanta tasarımı yapmak

Tasarım Süreci
- Tasarımınızı yaparken sayfa 12 ve 13’deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Evinizde termometre yardımı ile sıcaklığını ölçtüğünüz içeceğinizi (500 ml kapta) yalıtımsız çantanızın içerisine koyunuz.
- Okulunuza ulaştıktan sonra içmek istediğinizde çantanızdaki içeceğinizi çıkararak termometre yardımıyla sıcaklığını tekrar ölçünüz. Ölçüm sonuçlarınızı kaydediniz.



İçeceğin evdeki sıcaklığı (°C)	İçeceğin okuldaki sıcaklığı (°C)	Ölçümler arasındaki fark
.....

- Ayran, meyve suyu, su gibi içeceklerinizi taşıyacağınız çantanızın iç yüzeyini keçe, pamuk, strafor, sünger, pamuk, kumaş vb. malzemelerle kaplayınız.
- Termometre yardımı ile sıcaklığını ölçtüğünüz içeceğinizi (500 ml kapta) yalıtım malzemeleri ile kapladığınız çantanızın içerisine koyunuz.
- Okulunuza ulaştıktan sonra içmek istediğinizde çantanızdaki içeceğinizi çıkararak termometre yardımıyla sıcaklığını tekrar ölçünüz ve ölçüm sonuçlarını kaydediniz.



İçeceğin evdeki sıcaklığı (°C)	İçeceğin okuldaki sıcaklığı (°C)	Ölçümler arasındaki fark
.....

Sonuç
Yalıtım yapılmamış çanta ile ev ve okulda yapılan ölçümler arasındaki fark ile yalıtımlı çanta ile evde ve okulda yapılan ölçümler arasındaki farka bakarak değerlendirmelerinizi yapınız.

Tasarımınızda kullandığınız malzemelerin dışında farklı malzemeler ve farklı problemler hayal ederek bilimsel araştırma süreçlerinden yararlanıp farklı tasarım modelleri oluşturabilirsiniz. Yaptığınız kendi projenizi yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sunabilirsiniz.

Şekil 86. İçeceğimi soğuk içmek istiyorum.

Şekil 87 ve 88’de gösterilen her iki “Araştıralım” etkinliğinde de “Gözlem” ve “İletişim” becerilerinin test edilmesi hedeflenmektedir.

Araştıralım

Isınma amaçlı kullanılan yakıtların insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarını bir slayt gösterisi olarak hazırlayıp sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 87. Araştıralım: Yakıtların olumsuz yönleri.

Şekil 88. Araştırma: Soba zehirlenmeleri.

Altıncı sınıf madde ve ısı isimli 4. ünitedeki 18 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan bulgular Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13

Altıncı Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	10	17,86		
Ölçme	8	14,29		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	9	16,07	41	73,21
Hipotez Kurma	1	1,79		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	5	8,93		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	3	5,36		
Deney Yapma	5	8,93		
Analitik Düşünme	3	5,36		
Karar Verme	1	1,79		
Yaratıcı Düşünme	2	3,57	13	23,22
Girişimcilik	0	0		
İletişim	7	12,50		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	2	3,57	2	3,57

Madde ve ısı isimli ünitedeki etkinlikler incelendiğinde, Tablo 13'e göre %17,85 ile BSB'den gözlem becerisinin tüm etkinlikler içerisinde en sık sorgulanan beceri olduğu saptanmıştır. Yüzde 16,07 ile verileri kaydetme becerisi bunu takip etmektedir. Tablo 13'e göre, madde ve ısı ünitesinin içerisinde sınıflama, girişimcilik ve takım çalışması becerilerini test eden hiçbir etkinlik bulunmamaktadır. Genel oranlara bakıldığında, BSB'nin %73,21 oranı ile etkinliklerde en çok sorgulanan beceriler olduğu anlaşılmaktadır. İkinci olarak %23,22 oranı ile YB gelirken, MB'nin ise %3,57 ile etkinliklerde sorgulandığı saptanmıştır.

6. sınıf 5. ünite “Ses ve özellikleri”. Altıncı sınıf 5. ünite içerisinde yer almakta olan Şekil 89’daki “Hangisi İletir?” adlı etkinlikte, öğrencilerin “Takım Çalışması” ve “Gözlem” becerilerini kullanmaları gerektiği düşünülmektedir.

Etkinlik Yapalım

Hangisi İletir?

Malzemeler

- konserve kutusu (2 adet) • ip (2 - 3 metre) • iğne

Etkinlik Basamakları

- Konserve kutularının tabanlarına birer delik açınız.
- İpi bu deliklerden geçirerek ipin uçlarına düğüm atınız.
- Bir arkadaşınızla kutuların birer tanesini elinize alarak ipin uzunluğu kadar birbirinizden uzaklaşınız.
- Biriniz kutunun ağız kısmına doğru normal ses tonu ile konuşun. Diğeriniz kutuyu kulağına dayayarak arkadaşını dinlesin.
- Kutuyu bir kez de kulağınızdan uzakta tutarak sesi dinleyiniz.

Sorular

1. Kutu kulağınıza dayalı iken mi yoksa kulağınızdan uzakta olduğunda mı sesi daha iyi duydunuz?

Şekil 89. Hangisi iletir?

“Kulağım Suyun İçinde” adlı Şekil 90’da verilen etkinlik ile “Kendi Boşluğumuzu Yaratalım” adlı Şekil 91’de verilen etkinliklerin her ikisi de “Deney Yapma” ve “Gözlem” becerilerine hitap etmektedir. Şekil 92’deki etkinlikte ise sadece “Gözlem” becerisi sorgulanmaktadır.

Etkinlik Yapalım

Kulağım Suyun İçinde

Malzemeler

- plastik küvet • plastik hortum • huni (2 adet) • balon • makas • ip • taş (2 adet)

Etkinlik Basamakları

- Balonu kesiniz. Hunilerden birinin geniş olan ağzını kestiğiniz balonla kapatınız.
- Plastik hortumu hunilere takınız.
- Plastik küveti su ile doldurarak balon takılı huniyi suyun içerisine küvete temas etmeyecek şekilde batırınız.
- Bir arkadaşınız küvetin içerisinde taş parçalarını birbirine vurarak ses çıkartsın.
- Siz de diğer huniyi kulağınıza dayayarak çıkan sesi duymaya çalışınız.

Sorular

1. Arkadaşınızın su içerisinde taşlarla çıkardığı sesi duyabildiniz mi?

Şekil 90. Kulağım suyun içinde.

Etkinlik Yapalım



Kendi Boşluğumuzu Yaratalım

Malzemeler

• çalar saat • hava boşaltma tulumbası • cam fanus

Etkinlik Basamakları

- Çalar saati 5 dk. sonra alarmı çalışacak şekilde kurup hava boşaltma tulumbasının üzerine yerleştiriniz.
- Üzerini cam fanus ile kapatınız.
- Hava boşaltma tulumbası ile fanusun içindeki havayı boşaltınız.
- Çalar saatin çalmasını bekleyip sesini duymaya çalışınız.



Sorular

1. Çalar saatin sesini duyabildiniz mi? Bunu nasıl açıklarsınız?

Şekil 91. Kendi boşluğumuzu yaratalım.

Etkinlik Yapalım



Farklı Cisimler Farklı Sesler

Malzemeler

• paket lastiği • metal kaşık (2 adet) • tahta kaşık (2 adet)

Etkinlik Basamakları

- Paket lastiğini başparmağınızla işaret parmağınız arasına takınız.
- Paket lastiğini hafifçe çekip bırakınız. Çıkan sesi dinleyiniz.
- Metal kaşıkları birbirine vurarak ses çıkartınız.
- Tahta kaşıkları birbirine vurarak ses çıkartınız.
- Metal ve tahta kaşıkları birbirine vurarak ses çıkartınız.



Sorular

1. Etkinlikte kullandığınız malzemelerin farklı sesler çıkarttığını söyleyebilir misiniz?

Şekil 92. Farklı cisimler farklı sesler.

“Farklı Cisimler Farklı Sesler” adlı, Şekil 93’te verilen “Ortamı Değiştirelim” etkinliğinde “Deney Yapma” ve “Gözlem” becerileri test edilmektedir.

Etkinlik Yapalım



Ortamı Değiştirelim

Malzemeler

• metal kaşık (2 adet) • huni (2 adet) • plastik küvet • plastik hortum • balon • ip • makas

Etkinlik Basamakları

- Balonu kesip hunilerden birinin geniş olan kısmına iple bağlayınız.
- Plastik hortumu hunilere takınız.
- Plastik küveti su ile doldurup balon takılı olan huniyi suya batırınız.
- Metal kaşıkları havada birbirine vurarak ses çıkartınız.
- Bir arkadaşınız metal kaşıkları su içerisinde birbirine vurarak ses çıkartsın.
- Siz de plastik hortuma takılı huniyi kulağınıza dayayarak çıkan sesi dinlemeye çalışınız.




Sorular

1. Metal kaşıkların hava ve su ortamında çıkardığı sese bir farklılık duyduunuz mu? Bunu nasıl açıklarsınız?

Şekil 93. Ortamı değiştirelim.

Şekil 94'te verilen etkinlik "Takım Çalışması", "Gözlem" ve "İletişim", Şekil 95'teki etkinlik "Takım Çalışması" ile "Gözlem" ve Şekil 96'daki etkinlik ise "Takım Çalışması", "İletişim" ve "Gözlem" becerilerine hitap etmektedir.

Deney Yapalım 

Kim Çabuk Duyacak?


Amaç
Sesin yayılmasının ortama göre değiştiğini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı


- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Sert tabanlı ayakkabı giyen bir öğrenci, sınıftan çıkıp koridorun başına yürüsun. İki öğrenci sınıfta, kapının yanına gitsin.
- Sınıfın kapısı kapatılsın.
- İçerideki öğrencilerden biri koridor duvarına kulağını dayasın.
- Diğer öğrenci, bu öğrencinin hemen yanında ayakta dursun.
- Koridorun başındaki öğrenci sınıfa doğru yürümeye başlasın.
- Koridor duvarına kulağını dayayan öğrenci ile onun yanında duran öğrenciden koridorda yürüyen öğrencinin ayak sesini duyan hemen elini kaldırsın.

Sorular

1. Her iki öğrenci elini aynı anda mı kaldırdı?
2. Öğrenciler, ellerini farklı zamanlarda kaldırdıysa bunun nedeni ne olabilir?



Şekil 94. Kim çabuk duyacak?

Deney Yapalım 

Ses Boşlukta Yayılır mı?

Malzemeler

- cam fanus • pistonlu hava emme tulumbası • kapı zili • güç kaynağı
- iki delikli mantar tıpa • bağlantı kabloları

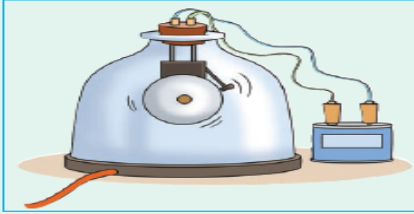
Amaç
Sesin boşlukta yayılıp yayılmadığını test ederek gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- İki delikli mantar tıpayı cam fanusa takınız.
- Zili cam fanusun içindeki mantar tıpayı resimdeki gibi yerleştiriniz. Sonra cam fanusu ters çevirip kapatınız.
- Bağlantı kablolarını kullanarak güç kaynağı ile zili birbirine bağlayınız.
- Güç kaynağını açınız ve zilin sesini dinleyiniz.
- Pistonlu hava emme tulumbasını kullanarak cam fanusun içindeki havayı boşaltınız. Güç kaynağını açınız ve zilin sesini yeniden dinleyiniz.

Sorular

1. Zilin sesini cam fanusun içinde hava varken mi hava boşaltıldığında mı duydunuz? Neden?



Şekil 95. Ses boşlukta yayılır mı?

Deney Yapalım 

Dans Eden Tuz Tanecikleri

Malzemeler

- kavanoz • balon • paket lastiği • tuz • metal kâse • metal kaşık • makas

Amaç
Sesin bir enerji türü olduğunu kavramak

Deneyin Yapılışı

- 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Kestiğiniz balon parçasını paket lastiğinin yardımıyla kavanozun ağzına gergin bir şekilde yerleştiriniz.
- Balon parçası üzerine bir miktar tuz koyunuz.
- Kavanozun yanında metal kaşık ile metal kâseye vurunuz.
- Vuruş yaptığınız sırada tuz taneciklerini gözlemleyiniz.
- Metal kâseye şiddetli ve yavaş vurarak tuz taneciklerini tekrar gözlemleyiniz.

Sorular

1. Metal kâseye vurulduğunda tuz taneciklerinde ne gözlemlediniz? Bu olayın nedeni ne olabilir?
2. Şiddetli ve yavaş vurunca tuz tanecikleriyle ilgili gözleminizde bir değişiklik oldu mu? Değişikliği ve nedenini açıklayınız.



Şekil 96. Dans eden tuz tanecikleri.

Şekil 97'deki etkinlik "Yaratıcı Düşünme", "Gözlem", "Hipotez Kurma" ve "Analitik Düşünme" becerilerine, "Ses Nasıl Yayılır?" adlı Şekil 98'te verilen etkinlik ise alana özgü becerilerden "Gözlem" ve "Deney Yapma" becerilerine yöneliktir.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları



Bilimsel Araştırma Süreci

Proje Adı : Farklı Sesler Oluşturalım

Malzemeler

- cam şişe - bardak - metal kutu - fincan - tahta parçası - plastik kutu
- tahta çubuk - cam çubuk

Projenin Amacı

Farklı cisimleri birbirine vurarak farklı sesler üretmek

- Aynı cisme tahta veya cam çubukla aynı kuvvetle vurduğumuzda neden farklı sesler duyarız?
- Günümüzde kullanılan vurmali müzik aletleri nelerdir? Araştırınız.
- Bu farklı vurmali müzik aletlerine tahta çubukla aynı kuvvetle vurduğunuzda nasıl sesler duyarınız? Tahmin ediniz.
- Araştırma sonucunda elde ettiğiniz verileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

Projenin Yapılması

- Projenizi yaparken sayfa 12 ve 13'deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Projeniz için getirdiğiniz cisimleri sıranızın üzerine koyunuz.
- Bu cisimlere tahta çubuk ve cam çubuk ile eşit kuvvetle vurunuz.
- Çıkan sesleri dinleyerek bu sesler arasındaki farkları gözlemleyiniz.
- Müzik öğretmeninizden yardım alarak farklı melodiler ya da marşlar üretebilirsiniz.



Projenin Sonucu

Tahta ve cam çubukla farklı maddelerden yapılmış malzemelere eşit kuvvetle vurduğumuzda farklı sesler işitiriz. Çünkü farklı ses kaynaklarıyla oluşturulan sesler birbirinden farklıdır.

Projenizde kullandığınız malzemelerin dışında farklı malzemeler hayal ederek bilimsel araştırma süreçlerinden yararlanıp farklı tasarım modelleri oluşturunuz. Yaptığınız kendi projenizi yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sunabilirsiniz.

Şekil 97. Farklı sesler oluşturulmuş.

Etkinlik Yapalım



Ses Nasıl Yayılır?

Malzemeler

- plastik leğen - plastik cetvel - su - mürekkep

Etkinlik Basamakları

- Plastik leğene su doldurarak masanın kenarına fotoğraftaki gibi yerleştiriniz.
- Su yüzeyindeki hareketlenmeyi daha kolay gözlemleyebilmek için suyun içine birkaç damla mürekkep damlatınız.
- Plastik cetveli yukarıdaki fotoğrafta olduğu gibi masanın kenarına elinizle sabitleyiniz.
- Cetvelin boşta kalan ucunu hafifçe çekip bırakınız. Leğenin içerisindeki su yüzeyini gözlemleyiniz.



Sorular

1. Cetveli hafifçe çekip bırakınca ses çıktı mı?
2. Su yüzeyinde neler gözlemlediniz? Bunu nasıl açıklarsınız?

Şekil 98. Ses nasıl yayılır?

“Sesi Duyabiliyor Muyuz?” adlı Şekil 99’daki etkinlikte, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “İletişim” becerileri hedeflenmektedir. “Sesi Engelleylim” adlı Şekil 100’de verilen etkinlikte ise “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” becerileri sorgulanmaktadır. Şekil 101’de verilen “Tartışalım” bölümünde de “Gözlem”, “İletişim” ve “Verileri Kaydetme” becerileri güdülenmektedir.

Etkinlik Yapalım

SeSi Duyabiliyor muyuz?

Malzemeler

• kulak tıkacı

Etkinlik Basamakları

- Bir arkadaşınızın sınıfın dışına çıkmasını sağlayınız.
- Sınıfın kapısını kapattıktan sonra sınıfın duvarına doğru arkadaşınızın ismini söyleyerek sesleniniz.
- Arkadaşınızdan sınıfa geri gelmesini isteyiniz.
- Sizin kendisine seslendiğinizi duyup duymadığını sorarak arkadaşınızın cevabını defterinize not ediniz.
- Arkadaşınızdan kulak tıkacıları kulağına takarak tekrar dışarı çıkmasını isteyiniz.
- Arkadaşınıza tekrar seslenerek etkinlik basamaklarını tekrarlayınız.

Sorular

1. Arkadaşınız hangi durumda kendisine seslendiğinizi duydu? Bunun nedenini nasıl açıklarsınız?



Şekil 99. Sesi duyabiliyor muyuz?

Deney Yapalım

SeSi Engelleylim

Malzemeler

• çalar saat • ayakkabı kutusu (3 adet) • gazete kâğıdı • talaş

Amaç

Sesin yayılmasını önlemek için neler yapılabileceğini keşfetmek

Deneyin Yapılışı

- Çalar saati 10 dk. sonra çalacak şekilde kurunuz.
- Ayakkabı kutusunun içerisine çalar saati yerleştirip kapağını kapatınız.
- Çalar saatin sesini duyup duymadığınızı gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- Daha sonra, ayakkabı kutularından birinin içerisine gazete kâğıdı, diğerinin içerisine talaş ve üçüncüsüne talaşla gazete kâğıdı koyarak gözlemlerinizi tekrarlayınız.
- Ayakkabı kutusunun içerisine farklı malzemeler (pamuk, kumaş vb.) yerleştirerek etkinliğinizi tekrarlayabilirsiniz.
- Gözlemlerinizi tekrarlayarak sonuçlarını defterinize not ediniz.

Sorular

1. Malzemeleri tek tek kullandığınız durumda hangi malzeme ile sesi daha az duydunuz?
2. Malzemeleri tek tek kullandığınız durumlar ile ikili kullandığınız durumu karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaştınız?



Şekil 100. Sesi engelleylim.

Tartışalım

Nerelerde ses yalıtımına daha fazla ihtiyaç duyulabileceğini İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarını arkadaşlarınızla tartışarak ulaştığınız sonuçları defterinize not ediniz.

Şekil 101. Tartışalım: Ses yalıtımı.

Şekil 102'deki etkinlikte "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma", "Takım Çalışması", "Yaratıcı Düşünme", "Yenilikçi Düşünme" ve "Gözlem" becerileri, Şekil 103'teki etkinlikte ise "Gözlem" ile "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" becerileri test edilmektedir.

Etkinlik Yapalım



Ses Yalıtımlı Ortam Tasarlayalım

Yüksek derecede iletişim yoğunluğu olan bir salon tasarlamamız gerekmektedir. Ortamda konuşanların iyi bir şekilde algılanabilmesi için en uygun ses yalıtımı ve akustik düzenleme modelini oluşturmanız gerekmektedir.

Malzemeler

• mukavva koli • renkli kartonlar • bant • yapıştırıcı • maket bıçağı • makas • ses yalıtım malzemeleri (strafor, pamuk, sünger, keçe, yumurta kolisi vb.)

Etkinlik Basamakları

- Üç ya da dört kişilik gruplar oluşturunuz.
- Grubunuzun yalıtım malzemelerini belirleyiniz. Malzeme-ler kısmında verilenlerin dışında farklı yalıtım malzemeleri de kullanabilirsiniz.
- En iyi ses yalıtımına sahip bir ortam tasarlayınız.
- Tasarımınızı bir sonraki derse getiriniz.
- Öğretmeninizin belirleyeceği bir ses kaynağı kullanınız.
- Tasarımınızdaki ses yalıtımını sınıfta değerlendiriniz.


Sorular

1. Tasarımınızda hangi yalıtım malzemelerini nerelerde kullandınız?
2. Tasarımınızda kullandığınız akustik uygulamalar var mı, varsa bunlar nelerdir?



Şekil 102. Ses yalıtımlı ortam tasarlayalım.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları



Bilimsel Araştırma Süreci

Proje Adı : Sesin Yol Alışını Gözlemleyelim

Malzemeler

• Plastik şişe • naylon torba • lastik bant • küçük mum • kibrit • makas



Projenin Amacı



Ses dalgalarının nasıl yayıldığını gözlemlemek

- Ses dalgaları nasıl yayılmaktadır?
- Ses dalgalarının yayılmasıyla ilgili merak ettiğiniz konuları belirleyiniz.
- Projeye yönelik bilgi toplamak için İnternet, kitap ve dergilerden yararlanabilirsiniz.

Projenin Yapılması

- Projenizi yaparken sayfa 12 ve 13'deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Plastik şişenin dibini kesiniz.
- Bir naylon torbadan bu kısmı örtecek büyüklükte bir parça kesiniz.
- Kestiğiniz naylon parçasını şişenin dibine örterek iyice geriniz. Lastik bandı etrafına geçiriniz.
- Küçük mumu yakarak şişeyi mumdan 2,5 cm uzakta tutunuz.
- Parmak uçlarınızla naylon parçasına sertçe vurarak alevi gözlemleyiniz.

Projenin Sonucu

Naylona vurduğunuzda, havada bulunan ve naylon ile temas eden ufak taneçikler titreşir. Titreşen bu taneçikler yanlarındaki taneçikleri de harekete geçirir. Böylece titreşimler şişe boyunca yol alır ve mum alevini etkileyerek mumu söndürür.

Projenizde kullandığınız malzemelerin dışında farklı malzemeler ve farklı olaylar hayal ederek bilimsel araştırma süreçlerinden yararlanıp farklı tasarım modelleri oluşturunuz. Yaptığınız kendi projenizi yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sunabilirsiniz.

Şekil 103. Sesin yol alışını gözlemleyelim.

Altıncı sınıf ses ve özellikleri isimli 5. ünite içerisinde yer alan 15 adet etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 14’te verilmektedir.

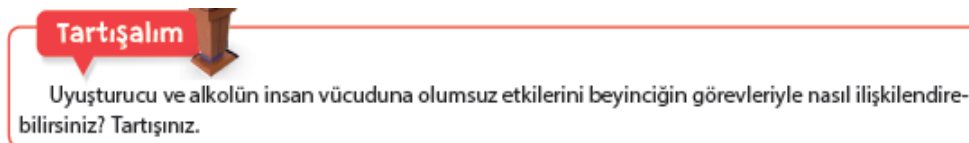
Tablo 14

Altıncı Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	15	37,50		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	3	7,50	27	67,50
Hipotez Kurma	1	2,50		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	5,00		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	5,00		
Deney Yapma	4	10,00		
Analitik Düşünme	1	2,50		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	2	5,00	12	30,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	4	10,00		
Takım Çalışması	5	12,50		
Yenilikçi Düşünme	1	2,50	1	2,50

Tablo 14’e göre, gözlem becerisi %37,5 ile en sık sorgulanan beceridir. Yüzde 12,5 ile takım çalışması ikinci sıradadır. Ölçme, sınıflama, karar verme ve girişimcilik becerilerine hitap eden etkinliklere ise bu üniteye yer verilmemiştir. BSB %67,5, YB %30 ve MB ise %2,5 oranında üniteye etkinliklerde sorgulanmıştır.

6. sınıf 6. ünite “Vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı”. Altıncı sınıf 6. ünite içerisinde yer alan ve görseli Şekil 104’te verilen “Tartışalım” bölümü “Analitik Düşünme” ve “İletişim” becerilerine hitap etmektedir.



Şekil 104. Tartışalım: Bağımlılık yapan maddeler.

Şekil 105'te verilen "Araştırılmalı" bölümünde "Gözlem" ve "İletişim" becerilerinin test edildiği anlaşılmaktadır. "Sistemlerin Eş Güdümlü Çalışması" adlı Şekil 106'daki etkinlikte ise öğrencilerin "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerileri güdülenmektedir.

Araştırılmalı

Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilmesi için neler yapılabileceği ile ilgili araştırmanızın sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 105. Araştırılmalı: Ergenlik.

Etkinlik Yapalım

Sistemlerin Eş Güdümlü Çalışması

Malzemeler

- defter • kalem

Etkinlik Basamakları

- Vücudumuzdaki sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığını somut olarak kavrayabilmek için aşağıdaki metni okuyunuz. Yarışmacının yarış sırasında yaptığı etkinliklerin ve vücudunda gerçekleşen olayların bir listesini çıkarınız.
- Bu etkinlikteki olaylardan hangisinin, hangi sistem tarafından gerçekleştirildiğini defterinize yazınız.

"Ben bir sporcuym. Dağ bisikleti yarışmalarına katılıyorum. Yarışma sırasında, geçtiğimiz yerlerde, bir taraftan yolu gözleyip kontrol ederken, bir taraftan da çevredeki çeşitli çiçeklerin kokularını soluyorum. Kuş ve böcek seslerini duyuyorum. Yokuşlarda pedal çevirirken daha çok yoruluyorum; bütün bacak ve kol kasların ağrıyor, nefesim sıklaşıyor, kalp atışlarım hızlanıyor, terliyorum. Terleme sonucu su kaybedince susuzluk hissediyorum ve bir elimle bisikleti kontrol ederken diğeniyle su kabını çıkarıp su içiyorum. Bu beni serinletiyor. Diğer yarışmacılar arkamdan yaklaşıncaya, onların arkasında kalma kaygısıyla heyecanlanıyor ve telaşlanıyorum. Yarışın sonlarına doğru, çok enerji harcadığım için açlık hissediyorum. O zaman yanımda bulunan şekerli içeceklerden içiyorum. Yarışı başarıyla bitirme düşüncesi beni mutlu ediyor ve bana her şeyi unutturuyor."

Bu metinle ilgili aşağıdaki soruların cevaplarını defterinize yazınız.

Sorular

1. Bu sporcunun yarış sırasında yaptığı etkinliklerden ve vücudunda gerçekleşen olaylardan hangileri vücudumuzdaki hangi sistemle ilişkilidir?
2. Bu sistemlerdeki yapı ve organların denetlenmesi ve düzenlenmesinde hangi hormonlar etkili olmaktadır?
3. Bu metin, vücudumuzdaki sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığını yeterince yansıtıyor mu? Neden?

Şekil 106. Sistemlerin eş güdümlü çalışması.

"Nasıl Tat Alırız?" adlı Şekil 107'deki etkinlikte "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme", "Deney Yapma", "Takım Çalışması", "Verileri Kaydetme" ve "Gözlem" becerileri, "Meyveleri Koklayarak Ayırt Edebilir Miyiz?" adlı Şekil 108'de gösterilen etkinlikte ise "Gözlem", "Takım Çalışması" ve "Verileri Kaydetme" becerileri test edilmektedir.

Deney Yapalım



Nasıl Tat Alırız?

Malzemeler

• kâğıt mendil • kesme şeker

Amaç

Dilin tatları nasıl algıladığını kavramak

Deneyin Yapılışı

- 2-3 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Gruptan bir arkadaşınız dilini dışarıya çıkararak temiz bir kâğıt mendil ile kurulasın. Dilinizi ağzınıza sokmayınız.
- Kuruttuğunuz dilinizin üzerine bir tane küp şekeri koyunuz.
- Diliniz kuru iken şekerin tadını algılayıp algılayamadığınızı defterinize not ediniz.
- Dilinizin üzerinden şekeri alınız. Boş dilinizi ağzınızın içine alınız ve tükürüğünüzle ıslattıktan sonra yeniden dışarı çıkarınız. Şekeri dilinizi kurutmadan tekrar dilinizin üzerine koyunuz.
- Diliniz ıslak iken küp şekerin tadını algılayıp algılayamadığınızı defterinize not ediniz.



Sorular

1. Diliniz kuru iken mi ıslakken mi şekerin tadını aldınız?
2. Dilinizin tat uyanlarını alabilmesi için ne gereklidir?

Şekil 107. Nasıl tat alırız?

Deney Yapalım



Meyveleri Koklayarak Ayırt Edebilir miyiz?

Malzemeler

• portakal • havuç • elma • patates • greyfurt • armut • bıçak • ambalaj kâğıdı
• atkı veya mendil

Amaç

Maddelerin kokularına göre ayırt edilebileceğini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Bir arkadaşınızın gözlerini atkı veya mendil ile bağlayınız. Arkadaşınıza meyveleri sıra ile koklatınız. Ona, bunların hangi meyve olduğunu tahmin etmesini söyleyiniz. Arkadaşınızın tahminlerini defterinize yazınız.
- Daha sonra, getirdiğiniz meyvelerden, bıçakla aynı şekil ve büyüklükte parçalar kesiniz ve her birini belli olmayacak şekilde ayrı ayrı ambalaj kâğıdına sarınız.
- Gözlerini kapattığınız arkadaşınıza ambalaj kâğıdına sarılı meyveleri rastgele açarak koklatınız. Ondandır, kokladıklarının hangi meyveler olduğunu ayrı ayrı tahmin etmesini isteyiniz. Arkadaşınızın tahminlerini not ediniz.
- Arkadaşınız meyvelerin hepsini koklayarak tahminlerini söyledikten sonra onun gözlerini açınız.



Sorular

1. Arkadaşınızın ilk tahminleri ile son tahminleri arasında nasıl bir farklılık var?
2. Arkadaşınız, kokladığı meyvenin ne olduğunu meyve kesilmeden ve kabuklu iken mi kesildikten sonra mı daha iyi ayırt etti? Bunun nedenini nasıl açıklarsınız?

Şekil 108. Meyveleri koklayarak ayırt edebilir miyiz?

Şekil 109'daki etkinlik "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerilerini, Şekil 110'daki etkinlik ise "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerilerini sorgulamaktadır.

Deney Yapalım



Burnumuz Olmasaydı?

Malzemeler

- patates • soğan • elma • bıçak • tabak (3 adet)

Amaç

Tat alma ile koku alma arasındaki ilişkiyi belirlemek



Deneyin Yapılışı

- 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Defterinize aşağıdaki gibi bir tablo çiziniz.

Tattırılan yiyecek	Hem gözü hem burnu kapalı olanların tahmini		Gözleri kapalı, burnu açık olanların tahmini	
	1. öğrenci	2. öğrenci	1. öğrenci	2. öğrenci
Patates				
Soğan				
Elma				

- Patates, soğan ve elmadan bıçakla eşit büyüklükte parçalar keserek bunları üç ayrı tabağa koyunuz.
- Grubunuzdaki iki arkadaşınıza gözlerini, diğer iki arkadaşınıza ise hem gözlerini hem de burunlarını kapatmalarını söyleyiniz.
- Önce hem gözlerini hem de burunlarını kapatan arkadaşlarınıza yemeleri için hazırladığınız yiyecek tabaklarını sırayla uzatınız. Arkadaşınız kendi eliyle onlardan birer parça alsın. Arkadaşınıza, tattığının hangi yiyecek olduğunu sorunuz. Cevapları, oluşturduğunuz tabloya yazınız.
- Sonra aynı işlemleri gözleri kapalı, burunları açık olan arkadaşlarınız ile gerçekleştiriniz. Onların cevaplarını da oluşturduğunuz tabloya yazınız.
- Bütün grupların tablolarını birlikte inceleyerek tadılan yiyeceğin ne olduğunu bilen, burunları kapalı ve açık öğrenci sayılarını belirleyiniz.

Sorular

1. Tattırılan yiyeceklerin ne olduğunu, burunları açık olan öğrenciler mi kapalı olan öğrenciler mi daha iyi tahmin ettiler?

Şekil 109. Burnumuz olmasaydı?

Deney Yapalım



Tek Kulak Yeterli mi?

Malzemeler

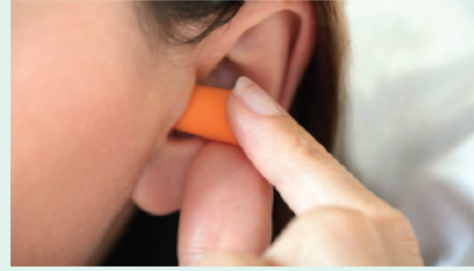
- kulak tıkacı ya da pamuk

Amaç

İki kulağımızın olmasının nedenini kavramak

Deneyin Yapılışı

- 3-4 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Kulaklarınızdan birini kulak tıkacı ya da pamukla tıkayınız ve gözlerinizi kapatınız.
- Grup arkadaşlarınızdan biri; ön, arka, sağ ve sol tarafınızda hep aynı uzaklıkta, aynı şiddette bir ses çıkarsın. Sesin hangi taraftan geldiğini belirleyerek söyleyiniz. Bir arkadaşınız, söylediğiniz yönü ve gerçekte sesin geldiği yönü deftere not etsin.
- Sesin yönünü belirlerken şiddetini de 10 üzerinden değerlendirerek söyleyiniz. Not alan arkadaşınız bunu da yazsın.
- Kulağınızdaki tıkacı çıkardıktan sonra aynı işlemleri tekrarlayınız.



Sorular

1. Kulağınızın biri tıkalı iken dört yöndeki seslerden duyamadığınız oldu mu? Duyamadığınız varsa bu hangi tarafınızdaki sestir?
2. Dört yöndeki seslerin şiddetinde ne gibi farklılıklar oldu? Arkadaşınız neredeyken sesini daha zor duyduunuz?
3. Sesleri iki kulağınız da açıkken mi yoksa tek kulağınız açıkken mi daha rahat duyduunuz?
4. Sesin geldiği yönü tek kulağınız açıkken mi yoksa iki kulağınız açıkken mi daha kolay belirlediniz?

Şekil 110. Tek kulak yeterli mi?

“Bana Neler Oldu?” adlı Şekil 111’deki ve Araştırılım” başlıklı Şekil 112’deki etkinliklerinin her ikisi de “İletişim” ve “Gözlem” becerilerine, “Sınıfta Yapalım” adlı Şekil 113’teki etkinlik ise “Gözlem” ve “Analitik Düşünme” becerilerine yöneliktir.

Etkinlik Yapalım



Bana Neler Oldu?

Malzemeler

- atkı veya mendil • kulak tıkacı veya pamuk

Etkinlik Basamakları

- Sıra arkadaşınızdan yardım isteyerek gözlerinizi atkı vb. malzemeyle bağlayınız ve üç dakika boyunca yazı yazmak, sınıfta dolaşmak, arkadaşlarınızla oyun oynamak gibi etkinlikler yapmaya çalışınız.
- Gözlerinizi açınız. Bu üç dakikada neler yaşadığınızı ve ne hissettiğinizi yazınız.
- Şimdi de kulaklarınızı tıkaç veya pamukla kapatınız. Üç dakika boyunca arkadaşlarınızla sohbet ediniz. Çevrenizdekilerin konuşmalarını dinleyiniz. Bu üç dakikada yaşadığınız zorlukları ve bu konudaki duygularınızı yazınız.



Sorular

1. Gözleriniz ve kulaklarınız kapalıyken ne tür zorluklar yaşadınız, neler hissettiniz?
2. Görme ve işitme engellileri anlamada, onlarla iletişiminizde ve onlara karşı davranışlarınızda öncesine göre bir farklılık olacağını düşünüyor musunuz? Neden ve nasıl?

Şekil 111. Bana neler oldu?

Araştırılım



İç salgı bezlerinin sağlığını korumak için neler yapılması gerektiği ile ilgili yaptığınız araştırmanın sonuçlarını sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 112. Araştırılım: İç salgı bezleri.

Sınıfta Yapalım



Büyüme çağındaki kişilerde büyüme hormonu normal değerlerin üstünde ya da altında salgılanırsa bazı hastalıklar ortaya çıkmaktadır.

Yandaki fotoğrafta, solda normal büyüyüp gelişmiş bir kişi görülmektedir. Resimdeki kişilerin büyüme durumlarını inceleyip karşılaştırınız ve aşağıdaki soruları defterinize yazarak cevaplayınız.

- Büyüme şekillerine göre ortadaki ve sağdaki kişilerin büyüme durumları ile ilgili duruma hangi adlar verilir?
- Bu kişilerdeki büyüme hormonu salgısıyla ilgili neler söyleyebilirsiniz?



Şekil 113. Sınıfta yapalım.

Şekil 114’teki “Araştırılım” bölümü “Gözlem”, “İletişim”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerine yöneliktir. Şekil 115’teki “Tartışalım” bölümü ise öğrencilere “Gözlem” ve “İletişim” becerilerini kazandırmaya yöneliktir. Şekil 116’daki “Poster Oluşturalım” etkinliği de “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ve “Yaratıcı Düşünme” becerilerini test etmektedir.

Araştırma

Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için neler yapılması gerektiğini İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızla bir poster sunusu hazırlayarak sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 114. Araştırma: Destek ve hareket sistemi sağlığı.

Tartışma

Ülkemizde en çok görülen dolaşım sistemi hastalıkları nelerdir? Bu hastalıklardan korunmak için yapılması gerekenleri araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfınızda arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 115. Tartışma: Dolaşım sistemi hastalıkları.

Poster Oluşturma

Bilinçsiz ilaç kullanımı konusunda farkındalık oluşturacak poster hazırlayınız. Posterinizi aşağıda bırakılan alana tasarlayınız.

Şekil 116. Poster oluşturma: Bilinçsiz ilaç kullanımı.

Altıncı sınıf vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı isimli 6. ünite içerisinde yer alan 13 adet etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 15'te gösterilmektedir. Vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesinin etkinlikleri incelendiğinde oluşan bu Tablo 15'e göre, gözlem becerisi %31,43 ile tüm ünite kapsamında en çok test edilen beceri olmuştur. Ardından %17,14 ile iletişim becerisi gelmektedir. Verileri kaydetme becerisi %14,29 ile üçüncü sıradadır. Ölçme, sınıflama, hipotez kurma, karar verme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerileri ise vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesinin etkinliklerinde test edilen beceriler arasında bulunmamaktadır. Genel oranlara bakıldığında, BSB'nin %62,86 ile YB'nin ise %37,14 ile sorgulandığı görülmektedir. MB'ye yönelik etkinliklere rastlanmamıştır.

Tablo 15

Altıncı Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	11	31,43		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	5	14,29	22	62,86
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	5,71		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	2,86		
Deney Yapma	3	8,57		
Analitik Düşünme	2	5,71		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	2,86	13	37,14
Girişimcilik	0	0		
İletişim	6	17,14		
Takım Çalışması	4	11,43		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

6. sınıf 7. ünite “Elektriğin iletimi”. Altıncı sınıf 7. ünite içerisinde yer alan Şekil 117’deki “Hangileri İletiyor?” etkinliğinde, “Deney Yapma”, “Gözlem”, “Değişkenleri Değiştirme” ve “Verileri Kaydetme” becerileri güdülenmektedir.

Deney Yapalım

Hangileri İletiyor?

Malzemeler

- metal çay kaşığı • plastik kaşık • porselen kaşık • tahta kaşık • timsah ağızlı bağlantı kabloları • pil, pil yatağı • ampul, duy • anahtar

Amaç

Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlıklarını gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- Devre elemanlarını kullanarak I numaralı fotoğraftakine benzer bir elektrik devresi kurunuz.
- Kurduğunuz devrede ampulün ışık verip vermediğini kontrol ediniz.
- Devredeki iki bağlantı kablosunun ucunu ayırarak devreyi II numaralı fotoğraftaki gibi test devresine dönüştürünüz.
- A ve B olarak adlandırdığınız bu test uçlarını sırasıyla metal çay kaşığına, plastik kaşığa, porselen kaşığa ve tahta kaşığa bağlayarak ampulün ışık verip vermediğini gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.

Sorular

1. Devrenizde test uçlarına hangi maddeleri temas ettirdiğinizde ampuller ışık verdi?
2. Devrenizde kullandığınız maddeleri, elektriği iletip iletmeme durumlarına göre kaç gruba ayırırsınız?

Şekil 117. Hangileri iletiyor?

Şekil 118'deki etkinlik "Gözlem", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" becerilerine, Şekil 119'daki etkinlik ise "Deney Yapma", "Gözlem", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" ile "Verileri Kaydetme" becerilerine yöneliktir. Şekil 120'deki etkinlikte de "Deney Yapma", "Gözlem", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" ile "Verileri Kaydetme" becerileri test edilmektedir.

Araştırma

Elektriği ileten ve iletmeyen maddeleri İnternet, ansiklopedi vb. kaynaklardan araştırınız. Araştırmanızın sonuçlarını görsel malzemelerle destekleyerek bir poster sunusu hazırlayınız.

Şekil 118. Araştırma: Elektrik iletkenliği.

Deney Yapalım

Su ve Hava İletken midir?

Malzemeler

- ampul • duyu • bağlantı kabloları • bakır • çinko elektrodlar • pil • pil yatağı • beherglas • anahtar • çeşme suyu

Amaç

Hava ve suyun elektrik enerjisini iletip ilemediğini gözlemlemek

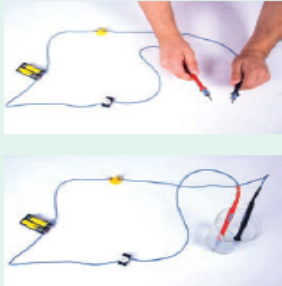
Deneyin Yapılışı

- Yandaki fotoğrafta yer alan basit elektrik devresini hazırlayınız.
- Bağlantı kablolarının uçları hava ortamında iken ampulün ışık verip vermediğini kontrol ediniz.
- Bağlantı kablolarının uçlarını beherglas içerisindeki çeşme suyunun altına batırıp gözleminizi tekrarlayınız.
- Çeşme suyu ve hava için iletkenlik durumunu belirleyerek gerekçelerinizle birlikte defterinize not ediniz.

Sorular

1. Hava mı yoksa su mu elektrik enerjisini iletir?

• Bu etkinliği farklı malzemeler kullanarak da gerçekleştirebilirsiniz.



Şekil 119. Su ve hava iletken midir?

Deney Yapalım

Işık Hangisi ile Daha Parlak?

Malzemeler

- kalınlıkları ve uzunlukları aynı bakır ve nikel-krom tel • bağlantı kabloları • duyu • ampul • pil • pil yatağı • anahtar

Amaç

Farklı cins tellerin elektrik enerjisini aynı şekilde iletip ilemediğini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- Yandaki fotoğrafta yer alan devreyi kurunuz.
- Devre fotoğrafındaki A ve B noktalarının arasına bakır teli bağlayıp ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- A ve B noktaları arasına nikel-krom teli bağlayıp ampul parlaklığını tekrar gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Defterinize aşağıdaki gibi bir tablo çizerek değişkenlerinizi belirleyiniz.

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken

Sorular

1. Deneyinizde kullandığınız iletken teli değiştirmeniz ampul parlaklığını etkiledi mi? Nasıl?



Şekil 120. Işık hangisi ile daha parlak?

“Kalın mı İnce mi?” isimli Şekil 121’de verilen etkinlik “Gözlem”, “Deney Yapma”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ve “Verileri Kaydetme” becerilerine yöneliktir. Şekil 122’deki “Uzun mu Kısa mı?” etkinliğiyle ise “Deney Yapma”, “Gözlem”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ile “Verileri Kaydetme” becerilerinin öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir.

Deney Yapalım

Kalın mı İnce mi?

Malzemeler

- uzunlukları aynı, dik kesit alanları farklı bakır teller • bağlantı kabloları
- duyu • ampul • pil • pil yatağı • anahtar

Amaç

Elektrik devresinde kullanılan telin dik kesit alanının (kalınlığı) ampul parlaklığını etkileyip etkilemeyeceğini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- Yandaki fotoğrafta yer alan devreyi kurunuz.
- Devre fotoğrafındaki A ve B noktalarının arasına ince bakır teli bağlayıp ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- A ve B noktaları arasına bu kez kalın bakır teli bağlayıp ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Defterinize aşağıdaki gibi bir tablo çizerek değişkenlerinizi belirleyiniz.

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken

Sorular

1. Deneyde kullandığınız iletken telin kalınlığının değişmesi, ampul parlaklığını etkiledi mi? Nasıl?

Şekil 121. Kalın mı ince mi?

Deney Yapalım

Uzun mu Kısa mı?

Malzemeler

- dik kesit alanları aynı, uzunlukları farklı bakır teller • bağlantı kabloları
- duyu • ampul • pil • pil yatağı • anahtar

Amaç

Elektrik devresinde kullanılan telin uzunluğunun ampul parlaklığını etkileyip etkilemeyeceğini gözlemlemek

Deneyin Yapılışı

- Yandaki fotoğrafta yer alan devreyi kurunuz.
- Devre fotoğrafındaki A ve B noktalarının arasına kısa bakır teli bağlayıp ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- A ve B noktalarının arasına uzun bakır teli bağlayıp ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.
- Defterinize aşağıdaki gibi bir tablo çizerek değişkenlerinizi belirleyiniz.

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken

Sorular

1. Deneyde kullandığınız iletken telin boyunun değişmesi, ampul parlaklığını etkiledi mi? Nasıl?

Şekil 122. Uzun mu kısa mı?

Şekil 123'teki Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında verilen "Işıklı Uyarıcı Olta" adlı etkinlik "Yenilikçi Düşünme" ve "Yaratıcı Düşünme" becerilerine yöneliktir.

Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Mühendislik Tasarımı: Işıklı Uyarıcı Olta

Malzemeler

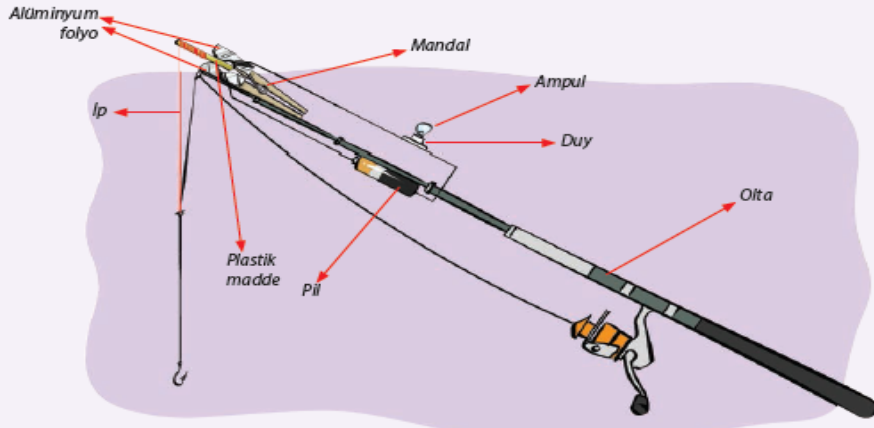
- olta • tahta ya da plastik mandal • alüminyum folyo • bakır tel • pil
- ampul • duy • plastik madde • naylon iplik (misina) • bant • yapıştırıcı

Amaç

Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinden yararlanılarak hayatımızı kolaylaştıran tasarımlar yapmak

Tasarım Süreci

- Tasarımınızı yaparken sayfa 12 ve 13'deki yönergelerden yararlanabilirsiniz.
- Mandalın iki ucunu alüminyum folyo ile kaplayınız.
- Kapladığınız uçlara duy, ampul, tel ve pil ile oluşturduğunuz elektrik devresini bağlayınız.



Sonuç

İletken ve yalıtkan malzemelerinizi tasarımınızın hangi bölümlerinde, ne amaçla kullandınız? Değerlendiriniz.

Bu tasarımınıza benzer tasarımları başka nerelerde kullanabileceğinizi düşünerek kendi tasarımınızı yıl sonu bilim şenliğinde etkili bir şekilde sununuz.

Şekil 123. Işıklı uyarıcı olta.

Şekil 124'teki "Araştırılabilir" bölümü "Karar Verme" ve "Gözlem" becerilerine hitap etmektedir.

Araştırılabilir

Günlük yaşamınızda hayatınızı kolaylaştıran alet, eşya ya da bir makine belirleyiniz. Belirlediğiniz ürünün neden ve nasıl tasarlandığını araştırınız.

Şekil 124. Araştırılabilir: Hayatı kolaylaştırıyorum.

Altıncı sınıf elektriğin iletimi isimli 7. ünite içerisinde yer alan sekiz adet etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 16'da verilmektedir.

Tablo 16

Altıncı Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	7	26,92		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	5	19,23		
Hipotez Kurma	0	0	23	88,46
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	3,85		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	5	19,23		
Deney Yapma	5	19,23		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	1	3,85		
Yaratıcı Düşünme	1	3,85		
Girişimcilik	0	0	2	7,69
İletişim	0	0		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	1	3,85	1	3,85

Tablo 16'ya göre, elektriğin iletimi ünitesindeki etkinliklerde %26,92 ile en sıklıkla test edilen, gözlem becerisi olmuştur. Ardından %19,23 ile verileri kaydetme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ile deney yapma becerileri gelmektedir. Ölçme, sınıflama, hipotez kurma, analitik düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması becerilerine yönelik etkinlikler ise bulunmamaktadır. MB %3,85, YB %7,69 ve BSB ise %88,46 oranında ünite içindeki etkinliklerde sorgulanmıştır.

İlköğretim 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki toplam 69 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenip sınıflandırılması sonucunda oluşmuş olan frekans ve yüzdeler Tablo 17'de verilmektedir. Bu tablo incelendiğinde, 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki tüm etkinliklerde en fazla test edilmiş olan %24,64 ile BSB'den gözlem becerisidir. Ardından en fazla sorgulanan %15,17 ile verileri kaydetme

becerisidir. Üçüncü olarak %10,43 ile BSB'den deney yapma ve YB'den iletişim becerileri gelmektedir. Tablo 17'ye göre; 6. sınıf düzeyinde sınıflama ve girişimcilik becerilerine yönelik etkinliklere yer verilmemiştir. Yenilikçi düşünme becerisine ise sadece %1,90 oranla yer verilmiştir. Toplamda BSB %72,33, YB %25,73 ve MB %1,94 oranında sorgulanmıştır.

Tablo 17

Altıncı Sınıf Tüm Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	52	24,64		
Ölçme	12	5,69		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	32	15,17	149	72,33
Hipotez Kurma	3	1,42		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	15	7,11		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	13	6,16		
Deney Yapma	22	10,43		
Analitik Düşünme	13	6,16		
Karar Verme	3	1,42		
Yaratıcı Düşünme	7	3,32	53	25,73
Girişimcilik	0	0		
İletişim	22	10,43		
Takım Çalışması	13	6,16		
Yenilikçi Düşünme	4	1,90	4	1,94

Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

7. sınıf 1. ünite “Güneş sistemi ve ötesi”. Yedinci sınıf 1. ünite içerisinde yer alan Şekil 125'teki “Uzay Araçlarını Tanıyalım” etkinliği, “Gözlem”, “İletişim” ve “Analitik Düşünme” becerilerine yöneliktir. “Astronomların Bilime Katkısı” adlı Şekil 126'daki poster çalışmasında ise “İletişim”, “Yaratıcı düşünme”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma ile “Gözlem” becerileri test edilmektedir. “Teleskop Yapalım” adlı Şekil 127'deki etkinlikte de “Ölçme”, “Deney Yapma”, “İletişim” ve “Analitik Düşünme” becerileri güdülenmektedir.

1.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım



Araç ve Gereç

- Defter
- Kalem
- Karton
- Ders kitabı, ansiklopedi, dergi, İnternet

Uzay Araçlarını Tanıyalım

- Uzay teknolojisi sayesinde geliştirilen araçları araştıralım.
- Bu araçların uzay araştırmalarına katkısını çeşitli kaynaklardan araştıralım.
- Araştırmamızı bir poster hâline getirdikten sonra herkese eşit olarak verilen süre içerisinde sınıfımızdaki arkadaşlarımıza sunalım.

Analiz

- Uzay teknolojisi sayesinde geliştirilen araçlar nelerdir?
- Bu araçların uzay araştırmalarına katkıları nedir?

Şekil 125. Uzay araçlarını tanıyalım.

1.2 Fen Atölyesi Poster Yapalım



Araç ve Gereç

- Kalem
- Karton
- Makas
- Fon kâğıdı
- İnternet, kitap
- Dergi, gazete

Astronomların Bilime Katkısı

- İnternet, kütüphane gibi kaynaklardan, Batılı ve Türk - İslam astronomlarının kimler olduğunu araştıralım ve nasıl çalışmalar yaptıkları hakkında bilgi toplayalım.
- Farklı kaynaklardan görseller bulalım.
- Bulduğumuz görselleri ve topladığımız bilgileri kullanarak fon kartonuna bir poster hazırlayalım.
- Hazırladığımız posteri herkese eşit olarak verilen süre içerisinde sınıfta arkadaşlarımıza sunalım ve okulumuzun uygun bir yerinde sergileyelim.

Şekil 126. Astronomların bilime katkısı.

1.3 Fen Atölyesi Araç Tasarlayalım



Araç ve Gereç

- Bant
- Cetvel
- Makas
- Kalem
- Karton levha
- Oyun hamuru
- 12 cm ve 15 cm çapında iki adet ince kenarlı merce

Teleskop Modeli Yapalım

- Karton levhada cetvel yardımıyla 12 cm x 20 cm ve 15 cm x 20 cm uzunluğunda ölçüler alalım.
- Ölçümleri kalem ile çizdikten sonra makas yardımıyla keselim. (Makas kullanırken dikkatli olunuz).
- Kesilen karton parçalardan büyük olanın ucuna dik bir şekilde büyük merceği oyun hamuru ile sabitleyelim.
- Sabitleme işi bittikten sonra karton levhayı silindirik hâle getirelim ve bant ile destekleyelim.
- Aynı işlemleri küçük karton ve merce
- Daha sonra mercekler dışta olacak şekilde büyük silindirin içine küçük silindiri geçirelim ve küçük silindirin olduğu yerden cisimlere bakalım. (Yaptığınız teleskop modeli başarısızlıkla sonuçlanmış ise, nerede hata yaptığınızı fark edip, sabırlı bir şekilde tekrar aynı aşamalar ile modelinizi yapınız.)
- Yaptığımız teleskobu arkadaşlarımıza sunalım.

Analiz

- Görüntüyü netleştirmek için ne yaparsınız?
- Yaptığımız teleskop modeli hangi teleskop çeşidine girer?

Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuduktan sonra sayfa 208'deki araç tasarlama örneğini kullanarak bir araç tasarlayınız.

Şekil 127. Teleskop modeli yapalım.

Yedinci sınıf 1. ünite içerisinde yer alan üç adet etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 18'de gösterilmektedir. Bu tabloya göre; 7. sınıfın ilk ünitesinde yer alan etkinliklerde en fazla güdülenme sıklığı olan beceri %27,27 ile iletişim becerisidir. Yüzde 18,18 ile gözlem ve analitik düşünme becerileri de etkinliklerde sorgulanmıştır. Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, değişkenleri

değiştirme ve kontrol etme, karar verme, girişimcilik, takım çalışması ile yenilikçi düşünme becerilerine yönelik etkinliklerin olmadığı saptanmıştır. BSB %45,45 ve YB %54,55 oranında test edilirken, MB'ye yönelik bir etkinlik saptanamamıştır.

Tablo 18

Yedinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	2	18,18		
Ölçme	1	9,09		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	0	0	5	45,45
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	9,09		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	1	9,09		
Analitik Düşünme	2	18,18		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	9,09	6	54,55
Girişimcilik	0	0		
İletişim	3	27,27		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

7. sınıf 2. ünite “Hücre ve bölünmeler”. Yedinci sınıf 2. ünite içerisinde yer alan Şekil 128'deki etkinlik, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “Karar Verme”, “Takım Çalışması”, “İletişim” ve “Yaratıcı Düşünme” becerilerine yöneliktir.

2.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Hücre Modelim

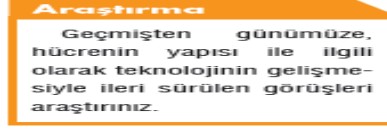
- Sınıf mevcuduna göre 4 - 5 kişilik gruplara ayrılalım.
- İlk olarak bitki ve hayvan hücresinden hangisini modelleyeceğimize karar verelim.
- Karar verme aşamasında grubumuzdaki arkadaşlarımızın fikirlerine güven duyalım ve onlarla yardımlaşmaya çalışalım.
- Karar verdiğimiz hücreyi istediğimiz malzemeleri kullanarak tasarlayalım.
- Hazırladığımız modelimizi sınıfımızda veya okulumuzun uygun bir köşesinde sergileyelim.

Analiz

- Modelinizde kullandığınız malzemeler, hücrenin hangi yapı ve organelini temsil etmektedir?
- Hazırladığımız hücre modelinin, diğer gruplardaki arkadaşlarımızın hazırladığı modellerle benzer yönleri var mıdır? Varsa bu yönler nelerdir?

Şekil 128. Hücre modelim.

Şekil 129'daki "Araştırma" bölümünde "Gözlem" becerisi, "Mitoz Evreleri" adlı Şekil 130'daki etkinlikte ise "Gözlem" ve "İletişim" becerileri sorgulanmaktadır.



Şekil 129. Araştırılmalı.

2.2 Fen Atölyesi Poster Yapalım

Araç ve Gereç

- Boncuklar
- Renkli ipler
- Oyun hamuru
- Renkli kâğıtlar ve karton

Mitoz Evreleri

- Mitozun birbirini takip eden evrelerden oluştuğunu gösteren bir poster hazırlayalım.
- Posterimizi hazırlarken "Araç ve Gereç" bölümündeki malzemeleri ya da farklı araç ve gereçleri kullanalım.
- Hazırladığımız posteri sınıftaki arkadaşlarımıza sunalım.

- Arkadaşlarımızın sunduğu posterleri de saygılı bir şekilde dinleyip inceleyelim.
- Posterimizin etkili olmasını istiyorsak üç boyutlu görsellere daha fazla yer verelim.

Şekil 130. Mitoz evreleri.

Yedinci sınıf 2. ünite içerisindeki etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 19'da verilmektedir.

Tablo 19

Yedinci Sınıf İkinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma \%$
Gözlem	2	25,00		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	0	0	3	37,50
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	12,50		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	0	0		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	1	12,50		
Yaratıcı Düşünme	1	12,50	5	62,50
Girişimcilik	0	0		
İletişim	2	25,00		
Takım Çalışması	1	12,50		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

7. sınıf 3. ünite “Kuvvet ve enerji”. Yedinci sınıf 3. ünite içerisinde yer alan Şekil 131’deki “Ağırlığı Nasıl Ölçeriz?” adlı etkinlik, “Deney Yapma”, “Ölçme”, “Verileri Kaydetme” ve “Analitik Düşünme” becerilerini güdülemektedir. Şekil 132’de verilen “Bence-Fence” etkinliğinde “Gözlem”, “Ölçme” ve “Hipotez Kurma” becerileri sorgulanmaktadır.


3.1 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Defter
- Makas
- Kalem
- Kalemlik
- Dinamometre

Ağırlığı Nasıl Ölçeriz?

- Kalemlik, defter ve makası dinamometreye teker teker dikkatlice asalım.



- Dinamometrede okunan değerleri, aşağıdaki çizelgeye kaydedelim.

	Dinamometrede okunan değer (N)
Kalemlik	
Defter	
Makas	

Analiz

- Cisimlerin ağırlıklarının farklı olmasının sebebi nedir?
- Cisimlerin ağırlıklarını hangi birimle ifade ederiz?
- Ağırlık ve kütle arasında nasıl bir ilişki vardır?

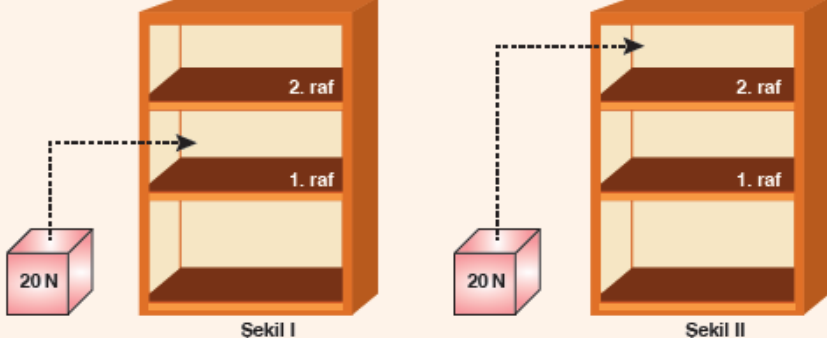
Şekil 131. Ağırlığı nasıl ölçeriz?

3.2 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence – Fence

Aşağıdaki görsellerde yapılan işlerden hangisi diğerinden daha büyüktür? Tahminimizi “Bence” bölümündeki boş alana yazalım.

a. “Şekil I”de 20 N ağırlığındaki kutu 1. rafa çıkarılıyor. “Şekil II”de 20 N ağırlığındaki kutu 2. rafa çıkarılıyor.

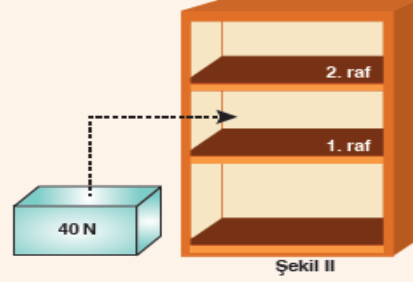
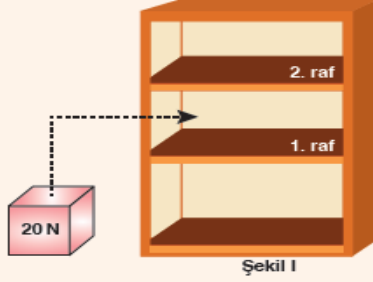


Bence:

Fence:

b. "Şekil I"de 20 N ağırlığındaki kutu 1. rafa çıkarılıyor.

"Şekil II"de 40 N ağırlığındaki kutu 1. rafa çıkarılıyor.



Bence:

Fence:

Analiz

- ↳ "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- ↳ "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğrenelim.
- ↳ Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.

Şekil 132. Bence-fence: Fen anlamında iş.

Şekil 133'teki etkinlik "Ölçme", "Takım Çalışması", "Deney Yapma", "Verileri Kaydetme" ile "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" becerilerine yöneliktir.

3.3 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?

- Sınıfımızda beşer kişilik gruplar oluşturalım.
- Bir adet tahta takoz üzerine, bir ucu yerde diğer ucu takoz üzerinde olacak şekilde tahta parçasını yerleştirelim.
- Tahta parçasının alt ucuna belli uzaklıkta karton kutuyu yerleştirelim.
- Tahta parçasının üst kısmında arabayı serbest bırakalım. (Şekil I)
- Arabanın karton kutuya aldıracağı yolu cetvel ile ölçelim ve bu ölçümü tabloya kaydedelim.
- Aynı deneyi eğik düzlem arabasının üzerine tartı takımından yük ekleyerek tekrar yapalım. (Şekil II)
- Arabanın karton kutuya aldıracağı yolu cetvel ile ölçelim ve bu ölçümü tabloya kaydedelim.

- Tahta parçasının bir ucundaki tahta takozun üzerine, bir tahta takoz daha ekleyerek deneyi tekrarlayalım. (Şekil III)
- Arabanın karton kutuya aldıracağı yolu cetvel ile ölçelim ve bu ölçümü tabloya kaydedelim.
- Tablodaki değerleri karşılaştıralım.

Şekil I

Şekil II

Şekil III

Arabanın kutuya aldıracağı yol (cm)	
Bir tahta takoz üzerinde	
Arabaya yük eklendiğinde	
İki tahta takoz üzerinde	

Analiz

- ↳ Hangi durumlarda araba kutuya daha çok yol aldırdı?
- ↳ Arabanın kutuya daha çok yol aldırmasının sebebi ne olabilir?
- ↳ Arabanın kütlesi ve sürati ile hareket enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?

Şekil 133. Kinetik enerji nelere bağlıdır?

Şekil 134'teki "Çekim Potansiyel Enerjisi Hangi Değişkenlere Bağlıdır?" etkinliği "Verileri Kaydetme", "Deney Yapma", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" becerilerine yöneliktir. "Yayların Esneklik Potansiyel Enerjileri" adlı Şekil 135'teki etkinlik ise "Deney Yapma", "Ölçme", "Verileri Kaydetme" ve "Analitik Düşünme" becerilerinin güdülenmesine yöneliktir.

3.4 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Çekim Potansiyel Enerjisi Hangi Değişkenlere Bağlıdır?

Araç ve Gereç

- Kâğıt
- Cetvel
- Kalem
- Plastik top (1 adet)
- Kum havuzu (2 adet)
- Basketbol topu (aynı büyüklük ve kütlede iki adet)

İçine kum doldurduğumuz kabın üzerine aynı yükseklikten, basketbol topunu ve plastik topu serbest bırakalım. (Şekil I)

Topları dikkatlice kumun üzerinden aldıktan sonra, topların kum zemin üzerinde açtıkları çukurların derinliğini cetvel ile ölçelim, bu ölçümü kâğıda kaydedelim.

Kum zemini elimizle tekrar düzeltelim.

İki basketbol topunu farklı yüksekliklerden serbest bırakarak deneyi tekrarlayalım. (Şekil II)

Şekil I

Şekil II

Şekil 134. Çekim potansiyel enerjisi hangi değişkenlere bağlıdır?

3.5 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Yayların Esneklik Potansiyel Enerjileri

Araç ve Gereç

- Bant
- Kâğıt
- Cetvel
- Kalem
- Üç ayak
- Demir çubuk
- İki farklı kalınlıkta yay
- Eğik düzlem arabası (1 adet)

Kalın olan yayı, üç ayak ve demir çubuktan oluşmuş yüzeye bir bant yardımıyla şekildeki gibi sabitleyelim.

Yayı biraz sıkıştırarak arabayı yayın önüne yerleştirelim.

Yayı serbest bırakıp arabanın aldığı yolu ölçelim ve bu ölçümü kâğıda kaydedelim.

Yayı daha çok sıkıştırarak arabayı yayın önüne yerleştirelim.

Yayı serbest bıraktığımızda arabanın aldığı yolu ölçelim ve bu ölçümü kâğıda kaydedelim.

Arabanın aldığı yolları karşılaştıralım.

Aynı deneyi daha ince olan yayla tekrarlayalım.

Arabanın aldığı yolları ölçerek diğer sonuçlarla karşılaştıralım.

Analiz

- ↳ Yayın sıkıştırılma miktarı ile sahip olduğu esneklik potansiyel enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?
- ↳ Yayın ince ya da kalın oluşu esneklik potansiyel enerjisini etkiler mi?
- ↳ Yayın hangi özellikleri esneklik potansiyel enerjisini etkiler?

Şekil 135. Yayların esneklik potansiyel enerjileri.

“Ellerimiz Isınıyor” adlı Şekil 136’daki etkinlikte “Gözlem”, “Karar Verme” ve “Analitik Düşünme” becerileri sorgulanmaktadır.

3.6 Fen AtölyesiDeney Yapalım

Araç ve Gereç

- Kâğıt
- Kalem
- Kronometre

Ellerimiz Isınıyor


- Kronometreyi ayarlayarak 5 saniye boyunca ellerimizi birbirine yavaşça sürtelim.
- Ellerimizi yüzümüze dokundurarak elimizin sıcaklığını hissedelim.

• Ellerimizin normal sıcaklığına dönmesi için bir süre bekleyelim.

• Kronometreyi ayarlayarak ellerimizi 5 saniye boyunca biraz daha hızlıca birbirine sürtelim.

• Ellerimizi tekrar yüzümüze dokundurarak elimizin sıcaklığını hissedelim.

• İki durumda da ellerimizde hissettiğimiz sıcaklıkları birbiri ile karşılaştıralım.




Analiz

- ↳ Hangi durumda elimiz daha çok ısındı?
- ↳ Elimizi birbirine sürttüğümüzde oluşan kinetik enerji hangi enerjiye dönüştü?

Şekil 136. Ellerimiz ısıyor.

Şekil 137’deki “Araç Tasarlayalım” etkinliğinde, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme” ve “Karar Verme” becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

3.7 Fen AtölyesiAraç Tasarlayalım



- Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuyalım.
- Daha sonra kitabımızın 208. sayfasındaki etkinlikte hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlayalım.

Şekil 137. Araç tasarlayalım: Hava ve su direnci.

Yedinci sınıf kuvvet ve enerji isimli 3. ünite içerisinde yer alan 7 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 20’de verilmektedir.

Tablo 20 incelendiğinde; kuvvet ve enerji ünitesi etkinliklerinde %15,38 ile en sık sorgulanan beceriler ölçme, verileri kaydetme ve deney yapma becerileridir. Kuvvet ve enerji ünitesinde sınıflama, girişimcilik ve iletişim becerilerine yönelik etkinliklere yer verilmediği saptanmıştır. BSB %69,23, YB %26,92 ve MB ise %3,85 toplam oranları ile etkinliklerde sorgulanmıştır.

Tablo 20

Yedinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	2	7,69		
Ölçme	4	15,38		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	4	15,38	18	69,23
Hipotez Kurma	1	3,85		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	3,85		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	7,69		
Deney Yapma	4	15,38		
Analitik Düşünme	3	11,54		
Karar Verme	2	7,69		
Yaratıcı Düşünme	1	3,85	7	26,92
Girişimcilik	0	0		
İletişim	0	0		
Takım Çalışması	1	3,85		
Yenilikçi Düşünme	1	3,85	1	3,85

7. sınıf 4. ünite “Saf maddeler ve karışımlar”. Şekil 138’deki etkinlik “Gözlem”, “Analitik Düşünme” ve “Karar Verme” becerilerine yöneliktir.

4.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- İp
- Bant
- Kalem

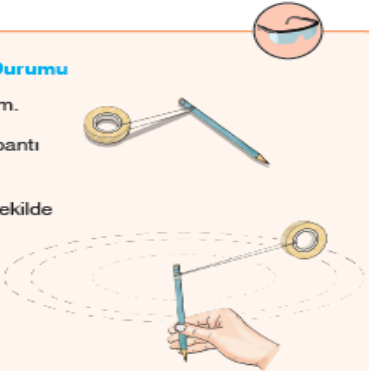
Atomun Temel Parçacıklarının Durumu

- Kalem bir ucuna ipi bağlayalım.
- İpin açıkta kalan diğer ucuna bantı bağlayalım.

• Kalemi dik tutarak bantı, kalemin etrafında döndürebilecek şekilde dikkatlice sallayalım.

Analiz

- ↪ Kalemi atomun hangi bölümüne benzetebiliriz?
- ↪ Bant, atomun hangi parçacığını temsil etmiş olabilir?



Şekil 138. Atomun temel parçacıklarının durumu.

“Atom Modellerinin Tarihsel Süreci” adlı Şekil 139’daki etkinlikte “Takım Çalışması”, “Gözlem” ve “İletişim” becerileri, Şekil 140’taki etkinlikte “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “Takım Çalışması” ve “İletişim” becerileri, Şekil 141’dekinde ise “Takım Çalışması”, “İletişim” ve “Ölçme” becerileri test edilmektedir.

4.2 Fen Atölyesi Araştırma Yapalım



Araç ve Gereç

- Karton
- Defter
- Kalem
- Bilgisayar, ansiklopedi, dergi, İnternet

Atom Modellerinin Tarihsel Süreci

- Sınıfta beşer kişilik gruplar oluşturalım.
- Ders kitabı, İnternet, ansiklopedi, dergi gibi kaynaklardan, geçmişten günümüze atom modellerinin tarihsel süreci ile ilgili araştırma yapalım.
- Araştırmalarımızı bir poster veya slayt üzerinde birleştirelim.
- Hazırladığımız slaytı veya posteri arkadaşlarımıza sunalım.

Şekil 139. Atom modellerinin tarihsel süreci.

4.3 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım



Araç ve Gereç

- Farklı renklerde oyun hamuru

Molekül Modelleri Oluşturalım

- Sınıfta üçer kişilik gruplar oluşturalım.
- Farklı renkteki oyun hamurlarından aynı ve farklı büyüklükte çok sayıda küreler yapalım.
- Aynı renkteki oyun hamurlarından yaptığımız küreleri bir araya getirip model oluşturalım.
- Farklı renkteki oyun hamurlarından yaptığımız küreleri bir araya getirip model oluşturalım.
- Yaptığımız modelleri sınıftaki arkadaşlarımıza sunalım.

Analiz

- Oluşturduğunuz molekül modellerinden atom gruplarını ve grubu oluşturan atomu gösterebilir misiniz?

Şekil 140. Molekül modelleri oluşturalım.

4.4 Fen Atölyesi Deney Yapalım



Araç ve Gereç

- Torba
- Makas
- Cetvel
- A4 kağıdı
- Yapıştırıcı
- Siyah tahta kalem
- Farklı renkte kartonlar

Tombala Oynayalım

- Sınıfta üçer kişilik gruplar oluşturalım.
- Gruptaki arkadaşlarımızla renkli bir karton seçip bu kartondan cetvel yardımıyla eni 6 cm, boyu 14 cm olacak şekilde bir dikdörtgen keselim.
- Dikdörtgenin içerisinde üç tane satır ve yedi tane sütun olacak şekilde, 2 cm x 2 cm ölçülerinde kareler çizelim.
- Birinci ve üçüncü satırdaki 1, 3, 5 ve 7. kareler ile ikinci satırdaki 2, 4 ve 6. karelere, aynı ölçüde A4 kağıdından kestığımız beyaz kağıtları yapıştıralım.
- Beyaz kağıt yapıştırdığımız yerlere, öğrendiğimiz elementlerin sembollerini yazalım (Bilgisayardan çıktı alıp yapıştırabilirsiniz.).
- Hazırladığımız kağıtlarda, öğrendiğimiz elementlerin sembollerinin hepsinin olmasına dikkat edelim.



KURALLAR

Her oyuncu oyun kartlarından bir tane alır. Oyuncuların içinden seçilecek bir kişi tombalaya atılan element sembollerinden teker teker çekmeye başlar. Bu çekilen kağıtlar eğer oyuncuların herhangi birinde varsa o element sembolünün üstü kapanır. Bu şekilde bir tombala kartının ilk sırasını bitirdiğinde 1. çinko, 2. sırasını bitirdiğinde 2. çinko, tüm sıraları bitirdiğinde ise tombala olmuş olur. Bu şekilde ilk tombala yapan oyuncu oyunu kazanmış olur.

Al		F		Be		Li
	P		S		K	
He		Na		Fe		Sn

- A4 kağıdına, elementlerin sembollerini yazalım ve yazdığımız sembolleri dikkatlice keselim (Bilgisayardan çıktı alabilirsiniz.).
- Element sembollerinin yazıldığı küçük kağıtları, bir torba içerisine atalım.
- Sınıftaki arkadaşlarımızla beraber, tombala kurallarına uygun, etik bir şekilde oyunumuzu oynayalım.

Şekil 141. Tombala oynayalım.

Şekil 142'deki etkinlik "Sınıflama", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ile "İletişim" becerilerine, Şekil 143'teki etkinlik "Deney Yapma" ve "Gözlem" becerilerine, Şekil 144'teki etkinlik ise "Deney Yapma", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme", "Verileri Kaydetme" ile "Gözlem" becerilerine yöneliktir.

4.5 Fen Atölyesi Poster Yapalım

Araç ve Gereç

- Yapıştırıcı
- Karton kâğıt
- Küçük kilitli poşetler

3 Boyutlu Karışım

- Homojen ve heterojen karışımlara İnternet, ders kitabı ve ansiklopedi gibi kaynaklardan örnekler bulalım.
- Kaynaklardan araştırdığımız örneklerden bazılarını günlük yaşantımızdan bulalım ve kilitli poşetlere konulabilecekleri poşetleyerek gruplandıralım.
- Poşetleyerek gruplandığımız örneklerle bir poster hazırlayalım.
- 3 boyutlu posterinizi sınıftaki arkadaşlarınıza sunalım.

Şekil 142. Üç boyutlu karışım.

4.6 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç


- Su
- Tuz
- Toz şeker
- Tartım takımı
- Dereceli silindir
- Beherglas (2 adet)

Çözünme Nasıl Gerçekleşiyor?

- Dereceli silindir içerisine 100 mL su koyup bu suyu beherglasla boşaltalım. Aynı işlemi diğer beherglas için de yapalım.
- 0,2 g kadar tuzu ve şekeri ayrı ayrı tartarak beherglaslar içerisine ayrı ayrı dökelim ve bunların çözünmelerini sağlayalım.

Analiz

- Tuz ve su çözeltilerinde çözücü ve çözünen maddeler nelerdir?
- Şeker ve su çözeltilerinde çözücü ve çözünen maddeler nelerdir?
- Sularda bulunan tuz ve şeker, ne kadar küçük parçalara ayrılır?



Şekil 143. Çözünme nasıl gerçekleşiyor?

4.7 Fen Atölyesi Deney Yapalım

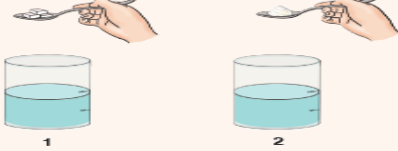
Araç ve Gereç

- Kaşık (1 adet)
- Sıcak su (1 bardak)
- Soğuk su (1 bardak)
- Toz şeker
- Kronometre
- Kesme şeker
- Tartım takımı (1 adet)
- Dereceli silindir (1 adet)
- Kâğıt ve kalem
- Eşit kollu terazi (1 adet)
- Beherglas (6 adet)

Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler

Çözünme hızına temas yüzeyinin etkisi


- İki adet beherglas alıp bunları "1" ve "2" olarak numaralandıralım.



- Beherglaslara aynı sıcaklıkta ve miktarda su koyalım.
- Eşit kollu teraziyi kullanarak eşit kütlede kesme şeker ve toz şeker tartalım.
- Tarttığımız aynı miktardaki şekerlerden kesme şekerini "1" nolu beherglasla, toz şekerini de "2" nolu beherglasla aynı anda ekleyelim.
- Kronometreyi çalıştırarak şekerlerin ne kadar zamanda gözündüklerini tabloya kaydedelim.

Çözünme hızına sıcaklığın etkisi

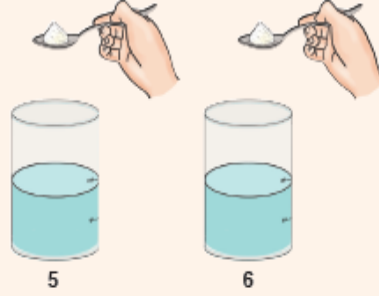
- İki adet beherglas alıp bunları "3" ve "4" olarak numaralandıralım.



- Beherglaslara aynı miktarda sıcak su ve soğuk su koyalım.
- Eşit kollu teraziyi kullanarak tarttığımız aynı miktardaki toz şekerleri, bu beherglaslara ekleyelim.
- Kronometreyi çalıştırarak şekerlerin ne kadar zamanda gözündüklerini tabloya kaydedelim.

Çözünme hızına karıştırmanın etkisi

- İki adet beherglas alıp bunları "5" ve "6" olarak numaralandıralım.



- Beherglaslara aynı miktarda ve sıcaklıkta su koyalım.
- Eşit kollu teraziyi kullanarak tarttığımız aynı miktardaki toz şekeri, bu beherglaslara ekleyelim.
- "5" nolu beherglasın içindeki çözeltiyi kaşık yardımıyla karıştırırken "6" nolu çözeltiye hiçbir şey yapmadan bekleyelim.
- Kronometreyi çalıştırarak şekerlerin ne kadar zamanda çözüldüklerini tabloya kaydedelim.



Çözünme hızına temas yüzeyinin etkisi		Çözünme hızına sıcaklığın etkisi		Çözünme hızına karıştırmanın etkisi	
1	2	3	4	5	6

Analiz

- Hangi etkenler çözünme olayını etkiler? Bu konuyu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 144. Çözünme hızına etki eden faktörler.

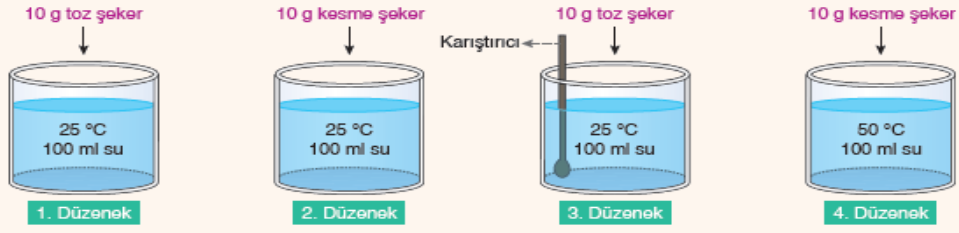
Şekil 145'teki "Bence-Fence" bölümü incelendiğinde "Deney Yapma", "Verileri Kaydetme", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme", "Karar Verme" ve "Hipotez Kurma" becerilerinin güdülendiği anlaşılmaktadır.

Şekil 146'daki "Tuzun Elde Edilmesi" etkinliği "Deney Yapma", "Karar Verme" ve "Gözlem" becerilerini sorgulamaktadır.

"Sıvı-Sıvı Homojen Karışımlar Nasıl Ayrıştırılır?" isimli Şekil 147'deki etkinlik ise "Deney Yapma", "Gözlem", "Karar Verme" ve "Analitik Düşünme" becerilerini test etmektedir.

4.8 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence – Fence



- Yukarıdaki düzeneklerden bazılarını birbirleriyle karşılaştırarak tablonun nasıl doldurulacağını tahmin edelim. Tahminimizi "Bence" bölümüne not alalım.

Bence:

1. ve 2. düzenekler		
Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Kontrol edilen değişken

1. ve 3. düzenekler		
Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Kontrol edilen değişken

2. ve 4. düzenekler		
Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Kontrol edilen değişken

Fence:

1. ve 2. düzenekler:

1. ve 3. düzenekler:

2. ve 4. düzenekler:

Analiz

- "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğreneelim.
- Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.

Şekil 145. Bence-fence: Çözünme hızı.

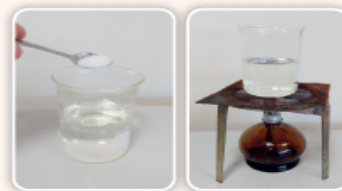
4.9 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Su
- Sacayak (1 adet)
- Beherglas (1 adet)
- Çay kaşığı (1 adet)
- İspirto ocağı (1 adet)
- Yemek tuzu (3 çay kaşığı)

Tuzun Elde Edilmesi

- Bir beherglasın yarısına yakın miktarda su koyup üç çay kaşığı tuz ile bir çözelti hazırlayalım.
- Beherglas içerisindeki suyu ispirto ocağı ile ısıtmaya başlayalım. Su buharlaşana kadar ısıtma işlemine devam edelim. Isıtma işlemi süresince dikkatli olalım.



- Su tamamen buharlaştıktan sonra gözlemlerimizi arkadaşlarımızla paylaşalım.

Analiz

- Tuzlu suda, tuzu ve suyu ayırmak için hangi yöntemi kullandınız?

Şekil 146. Tuzun elde edilmesi.

4.10 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Su
- Etil alkol
- Sacayak
- Cam balon
- Termometre
- İspirto ocağı
- Buz parçaları
- Beherglas (2 adet)
- Dik açılı cam boru
- İki delikli lastikli tıpa
- Lastik saydam hortum

Sıvı-Sıvı Homojen Karışımlar Nasıl Ayrıştırılır?

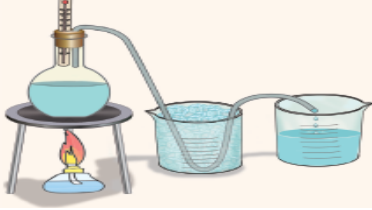
- Cam balonun yarısına kadar etil alkol ve sudan oluşan bir çözelti hazırlayalım.
- Dik açılı cam boruyu ve termometreyi iki delikli lastikli tıpa takarak lastik tıpayı cam balonun ağzına takalım.
- Cam borunun ucuna lastik hortumu geçirelim.
- Beherglaslardan bir tanesini buz parçaları ile dolduralım.
- Lastik hortumun bir kısmı görselde görüldüğü gibi buz dolu beherglasın içine, diğer ucunu ise boş beherglasa koyalım.
- Cam balonu sacayağı üzerine yerleştirerek ispirto ocağını yakalım.
- Karışımı ısıtmaya başlayalım. Isıtma işlemi süresince dikkatli olalım.

• Termometredeki değer sabit kaldığı zaman, dereceli silindirdede madde birikimi olup olmadığını gözlemleyelim.

• Termometrenin gösterdiği değerler tekrar yükseldiğini gördüğümüzde ispirto ocağını söndürelim.

Analiz

- ↳ Etil alkol-su karışımını ayırmak için sizce hangi yöntemi kullandınız?
- ↳ Bu yöntemde maddelerin hangi özelliklerinden yararlandınız?



Şekil 147. Sıvı-sıvı homojen karışımlar nasıl ayrıştırılır?

Şekil 148'deki etkinlik "Deney Yapma" ve "Karar Verme" becerilerine, Şekil 149'daki etkinlik ise "Deney Yapma" ve "Hipotez Kurma" becerilerine yöneliktir.

4.11 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Su
- İnce kum
- Beherglas
- Odun talaşı
- Kaşık (2 adet)
- Süzgeç kâğıdı


Katı-Katı Karışımlar Nasıl Ayrıştırılır?

- Beherglasın içinde odun talaşını ve kumu karıştıralım.
- Karışımın üstüne su ekleyerek bunu kaşıkla karıştıralım.
- Su yüzeyindeki maddeleri diğer kaşıkla alarak bunları bir kâğıt üzerine bırakalım.

• Beherglasın içerisinde kalan karışımı, süzgeç kâğıdından geçirecek şekilde dökelim.

Analiz

- ↳ Sizce odun talaşı ve kum karışımını ayırmak için hangi yöntemi kullandınız?
- ↳ Bu yöntemde maddelerin hangi özelliklerinden yararlandınız?



Şekil 148. Katı-katı karışımlar nasıl ayrıştırılır?

4.12 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence - Fence


- Yandaki görselde bir beherglas içerisinde su, zeytinyağı ve kum karışımını görüyorsunuz. Karışımları ayırma yöntemlerini düşündüğünüzde bu karışım hangi yöntemlerle ayrılabilir? Bunu tahmin edelim. Tahminimizi sebebi ile birlikte "Bence" bölümüne not alalım.

Bence:

Fence:

Analiz

- ↳ "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- ↳ "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğrenelim.
- ↳ Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.



Şekil 149. Bence-fence: Karışımları ayırma.

“Hangi Maddeler Dönüştürülebilir?” adlı Şekil 150’deki etkinlik “Gözlem” ve “Sınıflama” becerilerine, evsel atıkların dönüşümüne yönelik olan Şekil 151’deki etkinlik ise “Takım Çalışması”, “İletişim”, “Yenilikçi Düşünme” ve “Yaratıcı Düşünme” becerilerine hitap etmektedir.

4.13 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Hangi Maddeler Geri Dönüştürülebilir?

- Bir hafta boyunca evimizde çöpe atılan maddeleri gözlemleyelim.
- Çöpe atılan maddeleri, aşağıdaki çizelgede geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen olarak sınıflandıralım.

		Çöpe Atılan Maddeler
1. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
2. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
3. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
4. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
5. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
6. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	
7. gün	Geri Dönüştürülemeyen	
	Geri Dönüştürülebilir	

Analiz

- ↳ Hangi maddeler geri dönüştürülebilir?
- ↳ Geri dönüştürülebilir maddeler, tekrar nasıl geri dönüştürülebilir? Tahmin ediniz.

Şekil 150. Hangi maddeler geri dönüştürülebilir?

4.14 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Defter
- Kalem
- Ders kitabı, ansiklopedi, dergi, İnternet

- Sınıfta iki grup oluşturalım.
- Gruplara aşağıdaki proje başlıklarını verelim.

1. Grup
Evsel Katı Atıkların Geri Dönüşümü

2. Grup
Evsel Sıvı Atıkların Geri Dönüşümü

- Grubumuzda bulunan arkadaşlarımız ile İnternet, ansiklopedi, dergi ve ders kitabı gibi kaynaklardan proje başlığımız ile ilgili araştırma yapalım.
- Grubumuzun proje başlığı ile ilgili bir proje çalışması yapmasını sağlayarak projemizi sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.

Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuduktan sonra sayfa 208’deki araç tasarlama örneğini kullanarak bir araç tasarlayınız.

Şekil 151. Etkinlik yapalım.

“İhtiyacı Olanlara Yardım Kampanyası” isimli Şekil 152’deki etkinlik, öğrencilere “İletişim” ve “Girişimcilik” becerileri kazandırmaya yönelik bir çalışmadır.

4.15 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

İhtiyaçlı Olanlara Yardım Kampanyası

- Okulumuzda arkadaşlarımızla iş birliği yaparak ihtiyaç sahibi insanlar için kıllık-kıyafet ve eşya kampanyası başlatalım.
- Bu kampanyada öğretmenlerimizden, aile büyüklerimizden ve sivil toplum kuruluşlarından yardım alalım.
- Topladığımız eşyaları ihtiyaçlı olan kişilere ulaştıralım.
- Yaptığımız kampanyada paylaşmanın ve merhametli olmanın önemini anlatacak bir sunum hazırlayıp sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.



Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuduktan sonra sayfa 208'deki araç tasarlama örneğini kullanarak bir araç tasarlayınız.

Şekil 152. İhtiyaçlı olanlara yardım kampanyası.

Yedinci sınıf 4. üniteadaki etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 21'de verilmektedir.

Tablo 21

Yedinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	7	15,56		
Ölçme	1	2,22		
Sınıflama	2	4,44		
Verileri Kaydetme	2	4,44	25	55,55
Hipotez Kurma	2	4,44		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	4,44		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	4,44		
Deney Yapma	7	15,56		
Analitik Düşünme	2	4,44		
Karar Verme	5	11,11		
Yaratıcı Düşünme	1	2,22	19	42,23
Girişimcilik	1	2,22		
İletişim	6	13,33		
Takım Çalışması	4	8,89		
Yenilikçi Düşünme	1	2,22	1	2,22

Saf madde ve karışımlar ünitesindeki etkinliklerin incelenmesi sonucunda %15,56 ile gözlem ve deney yapma becerilerinin en sık sorgulanan beceriler olduğu

Tablo 21'den anlaşılmaktadır. Yüzde 13,33 ile iletişim becerisi de daha sık güdülenen becerilerden biri olmuştur. Yüzde 2,22 ile ölçme, yaratıcı düşünme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerileri ise en az sıklıkla test edilen becerilerdir. Toplam 15 etkinliğin bulunduğu bu ünite, her beceriyi test etmeye yönelik en az birer tane etkinlik bulunmaktadır. BSB %55,55 ile etkinliklerde güdülenirken, YB %42,23 ve MB %2,22 oranlarla bu ünitelerdeki etkinliklerde test edilmiştir.

7. sınıf 5. ünite “Işığın madde ile etkileşimi”. Yedinci sınıf 5. ünite içerisinde yer alan Şekil 153'teki “Arabaların Sıcaklıkları” etkinliğinde, “Gözlem”, “İletişim”, “Karar Verme” ve “Analitik Düşünme” becerileri sorgulanmaktadır.

5.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

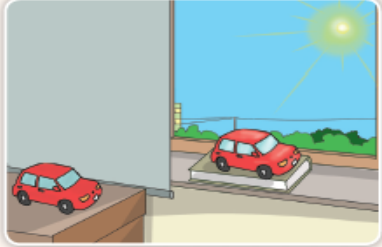
- Kırmızı renkli 2 adet özdeş metal oyuncak araba

Arabaların Sıcaklıkları

- Özdeş oyuncak arabalardan birini ışık almayan yere, diğerini ise güneş ışığı alan bir yere bırakalım ve arabaların sıcaklıklarını elimizle kontrol edelim.
- Bir saat bekledikten sonra, oyuncak arabaların sıcaklıklarını tekrar elimizle kontrol edelim. Sonuçlarını tartışalım.

Analiz

- ↳ Oyuncak arabaların ilk sıcaklıkları ile son sıcaklıkları arasında fark var mıdır? Varsa bunun sebebi ne olabilir?
- ↳ Gölgede ve güneş ışığı alan yerde bırakılan cisimlerden hangisinin sıcaklığı daha fazla hissedilmiştir?



Şekil 153. Arabaların sıcaklıkları.

Şekil 154'teki etkinlik “Gözlem”, “Karar Verme” ve “Analitik Düşünme” becerilerine, Şekil 155'teki “Beyaz Işık Hangi Renklerden Oluşur?” etkinliği ise “Deney Yapma”, “Gözlem” ve “Hipotez Kurma” becerilerine hitap etmektedir.

5.2 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç


- Siyah, beyaz ve yeşil renkli olmak üzere 3 adet özdeş metal oyuncak araba

Hangi Araba Işığı En Fazla Soğurur?

- Oyuncak arabaları, güneş ışığı alan bir yere koyalım.
- Oyuncak arabalara dokunarak sıcaklıklarını kontrol edelim.
- Bir saat bekledikten sonra, oyuncak arabaların sıcaklıklarını tekrar dokunarak kontrol edelim.

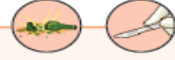
Analiz

- ↳ Hangi oyuncak araba daha çok ısınmıştır?
- ↳ Oyuncak arabaların renkleri ile sıcaklıkları arasında bir ilişki var mıdır?



Şekil 154. Hangi araba ışığı en fazla soğurur?

5.3 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım



Araç ve Gereç

- Bant
- Makas
- El feneri
- Mukavva
- Beyaz kâğıt
- Işık prizması

Beyaz Işık Hangi Renklere Oluşur?

- Bu etkinliği yaparken laboratuvarı tamamen karanlık hâle getirelim.
- Mukavvadan, el fenerinin önünü kapatacak şekilde bir parça kesip mukavva parçasına küçük bir delik açalım. Mukavva parçasını el fenerinin önüne bantlayalım.
- Işık prizmasını masaya yerleştirelim.
- El fenerini açalım. El fenerinin ışığını ışık prizmasına düşürelim.
- Beyaz kâğıdı, ışık prizmasından yaklaşık 30 cm uzaklığa koyup ışık prizmasına düşen ve ışık prizmasından ayrılan ışınları gözlemleyelim.

Analiz

- ↳ Işık prizmasından, el fenerinin ışığını geçirdiğinizde ne gözlemlediniz?
- ↳ Beyaz ışık tek başına bir renk midir?
- ↳ Beyaz kâğıdı koyduğunuz yere başka bir ışık prizması koysaydınız ne olurdu?

Şekil 155. Beyaz ışık hangi renklerden oluşur?

Şekil 156'da gösterilen "Cisimlerin Hangi Renkte Görüldüğünü Bulalım?" etkinliğinde "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerileri, Şekil 157'de verilen "Bence-Fence" etkinliğinde ise "Hipotez Kurma" ve "Gözlem" becerileri güdülenmektedir.

Araç ve Gereç

- Kırmızı, yeşil ve mavi renkli kumaş parçaları
- Kırmızı, yeşil ve mavi saydam kâğıtlar

Cisimlerin Hangi Renkte Görüldüğünü Bulalım?

- Kumaş parçalarının hepsinin, güneş ışığı altında hangi renkte görüldüğünü aşağıdaki tabloya yazalım.
- Mavi saydam kâğıdı, sırasıyla kırmızı, mavi ve yeşil kumaş parçalarının üzerine koyalım. Hangi renkte görüldüklerini aşağıdaki tabloya yazalım.
- Mavi saydam kâğıt ile yaptığımız işlemleri, kırmızı ve yeşil saydam kâğıtlar ile tekrarlayalım. Hangi renkte görüldüklerini aşağıdaki tabloya yazalım.

	Güneş ışığı altında	Mavi saydam kâğıt altında	Kırmızı saydam kâğıt altında	Yeşil saydam kâğıt altında
Kırmızı kumaş parçası				
Mavi kumaş parçası				
Yeşil kumaş parçası				

Analiz

- ↳ Cisimlerin farklı saydam kâğıtlar altında, farklı renkte görünmesinin sebebini açıklayınız.

Şekil 156. Cisimlerin hangi renkte görüldüğünü bulalım.

Bence-Fence

Aşağıdaki beyaz ve renkli cisimler, verilen ışıklar altında bakıldığında hangi renk görüleceğini tahmin edelim. Tahminimizi "Bence" bölümüne not alalım.



Bence:

Fence:

Analiz

- "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğrenelim.
- Tahminlerimiz ile doğru cevabı karşılaştıralım.

Şekil 157. Bence-fence: Cisimlerin renkli görünmesi.

Şekil 158'deki etkinlikte "Gözlem" ve "İletişim" becerileri, Şekil 159'daki bölümde "Gözlem" ve "Hipotez Kurma" becerileri, Şekil 160'daki "Düz aynada Görüntü Oluşumu" etkinliğinde ise "Deney Yapma", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" ile "Ölçme" becerileri test edilmektedir.

5.6 Fen Atölyesi Araştırma Yapalım

- Ansiklopedi, İnternet, ders kitabı gibi kaynaklardan güneş enerjisinin kullanım alanlarını araştıralım.
- Güneş enerjisi etkili kullanımı bakımından önemini araştıralım.
- Araştırma sonuçlarımızı sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.

Şekil 158. Araştırma yapalım: Güneş enerjisi.

5.7 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence – Fence

Çevremizi gözleyerek hangi alanlarda aynaların kullanıldığını belirleyelim. Belirlediğimiz aynaların hangi çeşit ayna olduğunu ve kullanım amacını tahmin edelim. Tahminimizi "Bence" bölümüne not alalım.

Bence:

Fence:

Analiz

- ↳ "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- ↳ "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenlerimizden öğrenelim.
- ↳ Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.

Şekil 159. Bence-fence: Aynalar.

5.8 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Mum
- Kibrit
- Cetvel
- Düz ayna

Düz Aynada Görüntü Oluşumu

- Mumu yakarak düz aynadan belli bir uzaklığa koyalım.
- Mumun aynadaki görüntüsünü inceleyelim.
- Önce mumun, daha sonra düz aynadaki mumun görüntüsünün boyunu karşılaştıralım.
- Mumu farklı uzaklıklara getirerek ölçümlerimizi tekrarlayalım.



Analiz

- ↳ Düz aynada oluşan görüntünün boyu ile cismin boyu arasındaki ilişki nedir?
- ↳ Mum ile ayna ve mumun görüntüsü ile ayna arasındaki mesafe için ne söyleyebilirsiniz?
- ↳ Aynada oluşan mumun görüntüsü düz müdür, ters midir? Neden?

Şekil 160. Düz aynada görüntü oluşumu.

Şekil 161'deki "Küresel aynalarda Görüntü Oluşumu" etkinliğinde "Deney Yapma" ile "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" becerileri, Şekil 162'deki "Işığı Takip Et" etkinliğinde ise "Gözlem", "Deney Yapma", "Verileri Kaydetme" ile "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" becerileri güdülenmektedir.

5.9 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Kalem
- Makas
- El feneri
- Plastik kalın dişli tarak
- Çukur ayna
- Tümssek ayna
- Oyun hamuru

Küresel Aynalarda Görüntü Oluşumu

- Kalem, çukur ve tümssek aynaların önüne koyarak oluşan görüntüleri inceleyelim.
- Kalem, çukur ve tümssek aynalara yaklaştırıp uzaklaştırdığımızda oluşan görüntüleri inceleyelim.
- Aynalarda oluşan görüntüleri büyük - küçük, düz - ters olmaları bakımından karşılaştıralım.

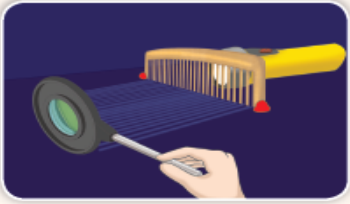
• Tarağı, oyun hamuru ile zemine sabitleyelim.

• El fenerinin ışığını açıp taraktan geçirerek paralel ışık demetleri elde edelim.

• Paralel ışık demetlerini, çukur ve tümssek aynalara gönderip ışığın aynadaki yansımalarını ve ışıkların toplandıkları ya da dağıldıkları noktaları bulmaya çalışalım.

Analiz

- ↳ Çukur ve tümssek aynalar ışık demetini nasıl yansıttı? Bu yansımayı, defterinize çizip arkadaşlarınızın çizdikleriyle karşılaştırınız.
- ↳ Çukur ve tümssek aynalarda kalemin görüntüsünün özellikleri nasıldır?



Şekil 161. Küresel aynalarda görüntü oluşumu.

5.10 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Lazer kalemi
- Dikdörtgen şeklindeki kesilmiş kalın oam

Işığı Takip Et

- Kesilmiş oamı masaya yerleştirelim.
- Lazer kalemini oama tam değecek şekilde, masaya paralel bir şekilde turalım. Işığın, oamın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim. (Lazer ışığının gözümüze gelmemesine dikkat edelim!)
- Lazer kalemini oama değirmeden belirli mesafe uzaktan turalım. Işığın, oama girmeden oamın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim.
- Lazer kalemini değişik açılarla oama doğru turalım. Işığın, oamın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim.
- Işığın, havada ve oamın içinde izlediği yolları defterimize çizelim.

Analiz

- ↳ Değişik açılarla gönderilen ışığın takip ettiği yolları karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?
- ↳ Işığın, oamın dışında ve oama girdikten sonra izlediği doğrultuyu karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?





Şekil 162. Işığı takip et.

“Mercekleri Tanıyalım” isimli Şekil 163’te gösterilen etkinlik “Deney Yapma” ile “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” becerilerine hitap etmektedir.

5.11 Fen Atölyesi**Deney Yapalım**



Araç ve Gereç

- El feneri
- Plastik tarak
- İnce kenarlı mercek çeşitleri
- Kalın kenarlı mercek çeşitleri

Mercekleri Tanıyalım

- İnce ve kalın kenarlı mercekleri benzerlik ve farklılıklarına bakarak inceleyelim.
- Yüzeyleri tümsek olanları ve çukur olanları (ince kenarlı veya kalın kenarlı olduğunu bildiklerimizi) gruplandıralım.
- Sınıfımızı veya laboratuvarımızı mümkün olduğunca karanlık yapmaya çalışalım.

- Merceklerden ince kenarlı olanı alıp masaya sabitleyelim.
- El fenerinin önüne plastik tarağı koyarak feneri açalım, paralel ışınlar elde edelim.
- El fenerini merceğe dik gelecek şekilde tutalım.
- Aynı işlemleri kalın kenarlı mercekler için de tekrarlayalım.




Analiz

- ↳ Hangi mercekler ışığı bir noktada topladı?
- ↳ Hangi mercekler ışığı dağıttı?
- ↳ Her iki durumda da gözlemlerimizden yola çıkarak ışığın izlediği yolları defterlerimize çizmeye çalışalım.

Şekil 163. Mercekleri tanıyalım.

“Araç Tasarlayalım” adlı Şekil 164’teki bölümde “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme” ile “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

5.12 Fen Atölyesi**Araç Tasarlayalım**



- Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuyalım.
- Daha sonra kitabımızın 209. sayfasındaki etkinlikte ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlayalım.

Şekil 164. Araç tasarlayalım: Aynalar ve mercekler.

Yedinci sınıf ışığın madde ile etkileşimi isimli 5. ünite içerisinde yer alan 12 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 22’de verilmektedir.

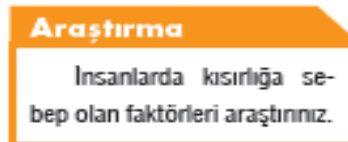
Tablo 22

Yedinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	8	25,00		
Ölçme	1	3,13		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	2	6,25	24	75,00
Hipotez Kurma	3			
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	3,13		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	4	12,50		
Deney Yapma	5	15,63		
Analitik Düşünme	2	6,25		
Karar Verme	2	6,25		
Yaratıcı Düşünme	1	3,13	7	21,87
Girişimcilik	0	0		
İletişim	2	6,25		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	1	3,13	1	3,13

Tablo 22 incelendiğinde; gözlem becerisinin %25,00'lik bir oran ile en sık test edilmiş olan beceri olduğu görülmüştür. Deney yapma becerisi %15,63 ile ikinci olarak en sık sorgulanan beceri olarak saptanmıştır. Işığın madde ile etkileşimi ünitesinde sınıflama, girişimcilik ve takım çalışması becerilerine yönelik etkinliklere rastlanmamıştır. BSB %75,00, YB %21,87, MB ise %3,13 oranında saptanmıştır.

7. sınıf 6. ünite “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme”. Yedinci sınıf 6. ünite içerisinde yer alan Şekil 165'teki “Araştırma” etkinliği “Gözlem” becerisine hitap etmektedir.



Şekil 165. Araştırma: Kısırlık.

Şekil 166'daki etkinlikte “Gözlem”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” ile “İletişim” becerileri, Şekil 167'deki etkinlikte “Deney Yapma”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “İletişim” becerileri, “Çiçekli Bitkilerin Kısımları” adlı Şekil 168'deki etkinlikte ise “Gözlem” ve “Hipotez Kurma” becerileri güdülenmektedir.

6.1 Fen Atölyesi
Poster Yapalım

Araç ve Gereç

- Kalem
- Makas
- Karton
- Fon kâğıdı
- Dergi – gazete
- İnternet, kütüphane

Anne Adayları Nelere Dikkat Etmelidir?

- İnternet, kütüphane gibi kaynaklardan hamilelik ve hamilelik sürecinde dikkat edilmesi gereken konularla ilgili bilgi toplayalım.
- Dergi, gazete ve afişlerden hamilelik ile ilgili görseller bulalım.
- Bulduğumuz görselleri ve topladığımız bilgileri kullanarak fon kartonuna bir poster hazırlayalım.
- Hazırladığımız posteri sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.

Şekil 166. Anne adayları nelere dikkat etmelidir?

6.2 Fen Atölyesi
Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Su
- Kalem
- Karton
- Bardak
- Yapıştırıcı
- Bıçak ya da makas
- Menekşe bitkisi
- Fotoğraf makinesi

Vejetatif Üreme

- Bir menekşe bitkisinin yaprağını sapı ile birlikte makas ya da bıçak ile keselim (Bıçak ya da makas kullanırken dikkatli olunuz.).
- Kestiğimiz yaprağı, su dolu kabın içine koyalım.
- Köklendiğini gördüğümüzde bunu bir saksıya dikelim ve bitkimizi büyütelim.
- Bitkiyi büyütme aşamasında hergün aynı saatte fotoğrafını çekelim.
- Çektığımız fotoğrafları kartona sırasıyla yapıştıralım ve fotoğrafların altına değişimleri yazalım.
- Hazırladığımız posteri sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.

Analiz

↪ Yeni oluşan bitki ile ana canlı olan bitki arasında benzerlik ve farklılık var mıdır?

Şekil 167. Vejetatif üreme.

6.3 Fen Atölyesi
Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Defter
- Kalem
- Çiçekli bir bitki

Çiçekli Bitkilerin Kısımları

- Çevremizde gördüğümüz çiçekli bitkileri gözlemleyelim.
- En beğendiğimiz çiçeği defterimize çizelim.
- Defterimize çizdiğimiz çiçeğin kısımlarının ne olacağını tahmin edelim ve tahminlerimizi defterimize yazalım.

Analiz

↪ Sizin çizdiğiniz çiçek resimleri ile arkadaşlarınızın çizdiği resimler arasında benzerlik veya farklılık var mıdır?

↪ Tahmin ettiğiniz çiçeğin kısımları ile arkadaşlarınızın tahminlerini karşılaştırınız.

Şekil 168. Çiçekli bitkilerin kısımları.

“Benim Çiçek Modelim” adlı Şekil 169’daki etkinlikte “Verileri Kullanma ve Model oluşturma” becerisi test edilmektedir.

6.4 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Benim Çiçek Modelim

- İstedığımız malzemeleri kullanarak bir çiçek modeli tasarlayalım.
- Hazırladığımız modelimizi sınıfımızda veya okulumuzun uygun bir köşesinde sergileyelim.

Analiz

- ↪ Modelimizde kullandığımız malzemeler, çiçeğin hangi yapılarını temsil etmektedir?
- ↪ Hazırladığımız çiçek modelini, arkadaşlarımızın hazırladığı model ile karşılaştırdığımızda benzer veya farklı yönleri var mıdır?

Şekil 169. Benim çiçek modelim.

Şekil 170’deki “Tohum Koleksiyonu Yapma Projesi” etkinliği ise “Gözlem” ve “Verileri Kaydetme” becerilerine yöneliktir.

6.5 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Defter
- Kalem
- İnternet, dergi ve ansiklopedi

Tohum Koleksiyonu Yapma Projesi

- Parklarda, bahçelerde veya farklı yerlerde gezip gördüğümüz bitkilerin tohumlarını alalım.
- Aldığımız tohumun hangi bitkiye ait olduğunu mutlaka defterimize not alalım.
- Biriktirdiğimiz tohumların bitkilerinin görsellerini İnternet, dergi veya ansiklopedi gibi kaynaklardan bulalım.
- Hangi tohumun hangi bitkiye ait olduğunu belirtelim.
- Koleksiyonumuzu yıl sonunda, sınıfımızın veya okulumuzun uygun bir köşesinde sergileyelim.



Şekil 170. Tohum koleksiyonu yapma projesi.

“Fasulye Tohumunun Çimlenmesi” adlı Şekil 171’deki etkinlikte “Gözlem”, “Deney Yapma”, “Verileri Kaydetme”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ile “Hipotez Kurma” becerileri güdülenmektedir. Şekil 172’de gösterilen etkinlikte “Verileri Kaydetme”, “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “İletişim” ve “Gözlem” becerileri, Şekil 173’teki etkinlikte ise “Ölçme” ve “Yaratıcı Düşünme” becerileri sorgulanmaktadır.

6.6 Fen Atölyesi Deney Yapalım



Araç ve Gereç

- Su
- Defter
- Kalem
- Pamuk
- Plastik bir kutu
- Fasulye tohumları
- Fotoğraf makinesi

Fasulye Tohumunun Çimlenmesi

- Plastik kutumuzun tabanını incecik bir pamuk tabakası ile örteelim.
- Fasulye tohumlarımızdan yaklaşık 10 tanesini kutunun içine atalım.
- Üzerini bu sefer incecik, ıslak bir pamuk örtüsü ile örteelim.
- Kutunun ağız açık kalacak şekilde oda sıcaklığında tutalım.
- Pamuk kurduğunda tekrar ıslatmaya özen gösterelim.
- Yaklaşık 10 - 15 gün boyunca deneyimizin her gün fotoğrafını çekelim ve gözlemlerimizi defterimize yazalım.

Analiz

- ↳ 10 - 15 gün sonra fasulye tohumlarında nasıl bir değişiklik olmuştur?
- ↳ Çimlenme olayında gerekli olan şartları sıralayınız.
- ↳ Yaptığımız deneyi aşağıdaki gibi çevre şartlarını değiştirseydik değişkenler ne olurdu? Tabloyu doldurarak verilen soruları cevaplayınız.



Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Sabit Tutulan Değişken

Teroih edilen sıcaklık 25 °C yerine, 0 °C olsaydı deneyimizde nasıl değişiklikler olurdu?

.....

.....



Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Sabit Tutulan Değişken

Teroih edilen pamuk ıslak değil de kuru olsaydı deneyimizde nasıl değişiklikler olurdu?

.....

.....



Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Sabit Tutulan Değişken

Teroih edilen kabın kapağı açık değil de kapalı olsaydı deneyimizde nasıl değişiklikler olurdu?

.....

.....

Şekil 171. Fasulye tohumunun çimlenmesi.

6.7 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım



Araç ve Gereç

- Defter
- Kalem
- İnternet, dergi
- Ansiklopedi, ders kitabı
- Küçük hayvan oyuncakları
- Maket için teroih göre malzemeler

Benim Güzel Hayvanat Bahçem

- Omurgalı hayvanların çoğalma şekli ile bu canlıların yavru bakımı yapıp yapmadıklarını İnternet, dergi, ansiklopedi ve ders kitabımızdan yararlanarak araştıralım.
- Araştırma sonuçlarımızı defterimize not alalım.
- Küçük hayvan oyuncaklarımızı kullanarak bir hayvanat bahçesi yapalım.
- Bu canlıların özelliklerini küçük kâğıtlara yazarak belirtelim.
- Bu etkinliği arkadaşlarımıza sunduktan sonra sınıfımızda veya okulumuzun uygun bir köşesinde hayvanat bahçemizi sergileyelim.



Analiz

- ↳ Sizin araştırdığınız bilgiler ile arkadaşlarınızın bilgileri arasında bir fark var mıdır?

Şekil 172. Benim güzel hayvanat bahçem.

6.8 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

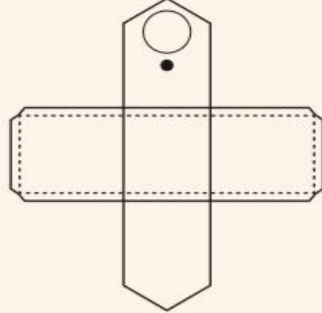


Araç ve Gereç

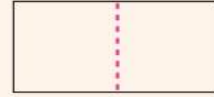
- Silikon
- Kuş yemi
- Kalın bir karton
- Desenli kâğıt ya da kumaş
- 1 - 2 cm uzunluğunda küçük ahşap bir sopa

Kuşları Ev Sahibi Yapalım

- Öncelikle kuşların evini hangi büyüklükte yapacağımıza karar verelim.
- Buna karar verdikten sonra yandaki şablonları kullanarak istediğimiz büyüklükte bir ev yapalım. Kesikli çizgilerle gösterilen yerlerden katlayalım.
- Kartonları katladıktan sonra kumaş ya da desenli kâğıt ile kaplayalım.
- Evimiz hazır hâle geldikten sonra, evimizin balkonuna ya da okulumuzun bahçesinin uygun bir yerine asalım. Evin içine biraz da kuş yemi koyalım.



Evin kasası için şablon



Çatı için şablon

Şekil 173. Kuşları ev sahibi yapalım.

“Hayvan Besleyelim” adlı Şekil 174’teki etkinlik “Verileri Kaydetme” ve “İletişim” becerilerine yöneliktir.

6.9 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Hayvan Besleyelim

- Bir hayvanın bakımını üstlenelim (Bu hayvan, canlı bir balık, civoiv, tavşan, kedi ya da köpek olabilir.).
- Bu canlının gelişim sürecini fotoğraflayarak rapor hâline getirelim.
- Daha sonra bilgisayarda slayt hazırlayalım ve slaytımızı arkadaşlarımıza sunalım.



Şekil 174. Hayvan besleyelim.

Yedinci sınıf canlılarda üreme, büyüme ve gelişme isimli 6. ünite içerisinde yer alan etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 23’te verilmektedir. Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin etkinliklerinin incelenmesi sonucu en büyük oran %26,92 ile gözlem becerisinde oluşmuştur. Yüzde 19,23 ile verileri kaydetme becerisi ikici sıradadır. Tablo 23’e göre; ölçme, analitik düşünme, karar verme, girişimcilik, takım çalışması ve yenilikçi düşünme becerileri, 10 etkinliğin bulunduğu canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinde güdülenememiştir. BSB %80,77 ve YB %19,23 toplam oranları ile bu üniteye yönelik etkinliklerde sorgulanırken, MB’ye yönelik herhangi bir etkinlik 7. sınıf 6. ünite içerisinde yer almamaktadır.

Tablo 23

Yedinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	7	26,92		
Ölçme	1	3,84		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	5	19,23	21	80,77
Hipotez Kurma	2	7,69		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	3	11,53		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	3,84		
Deney Yapma	2	7,69		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	1	3,84	5	19,23
Girişimcilik	0	0		
İletişim	4	15,38		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

7. sınıf 7. ünite “Elektrik devreleri”. Yedinci sınıf 7. ünite içerisinde yer alan Şekil 175’teki “Ampulleri Devreye Seri Bağlayalım” etkinliği “Deney Yapma”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Gözlem” ve “Verileri Kaydetme” becerilerine yöneliktir.

7.1 Fen Atölyesi


Deney Yapalım


Araç ve Gereç

- Duy (2 adet)
- Anahtar (1 adet)
- Pil yatağı (1 adet)
- Bağlantı kabloları
- Pil (1 adet 1,5 V)
- Ampul (2 adet 2,5 V)

Ampulleri Devreye Bağlayalım


- Araç ve gereçleri kullanarak yandaki elektrik devresini kuralım.
- Anahtarı kapatarak ampulün parlaklığını gözlemleyelim.
- Devrenin şematik gösterimini defterimize çizelim.





- Ampulün yanına görseldeki gibi bağlı bir ampul ekleyerek lambaların parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Devrenin şematik gösterimini defterimize çizelim.
- Ampullerden birini duyardan çıkararak diğer ampulün ışık verip vermemesini gözlemleyelim.

- Daha sonra ampulleri görseldeki gibi bağlayarak parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Devrenin şematik gösterimini defterimize çizelim.
- Ampullerden birini duyardan çıkararak diğer ampulün ışık verip vermemesini gözlemleyelim.



- Daha sonra ampulleri görseldeki gibi bağlayarak parlaklıklarını gözlemleyelim.
- Devrenin şematik gösterimini defterimize çizelim.
- Ampullerden birini duyardan çıkararak diğer ampulün ışık verip vermemesini gözlemleyelim.

Analiz

- ↳ Hangi durumda ampuller daha parlak yandı?
- ↳ Hangi devrelerdeki ampullerden biri devreden çıkarıldığında diğer ampul ışık vermeye devam etti. Neden?

Şekil 175. Ampulleri devreye bağlayalım.

Şekil 176'daki etkinlikte "Gözlem" becerisi, Şekil 177'deki "Bence-Fence" etkinliğinde ise "Hipotez Kurma" ve "Gözlem" becerileri test edilmektedir.

Araştırma

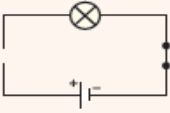
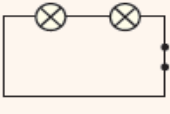
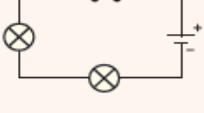
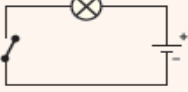
Seri ve paralel bağlı devrelere örnek vermek amacıyla evlerinizdeki kullanılan devrelerin özelliklerini araştırınız.

Şekil 176. Araştırma: Devre örnekleri.

7.2 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence – Fence

Aşağıda verilen devrelerdeki ampullerin hangilerinin ışık verip hangilerinin ışık veremeyeceğini tahmin edelim. Tahminimizi sebebi ile birlikte "Bence" bölümüne not alalım.

	Bence:	Fence:
	Bence:	Fence:
	Bence:	Fence:
	Bence:	Fence:

Analiz

- ↳ "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- ↳ "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğrenelim.
- ↳ Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.

Şekil 177. Bence-fence: Lambanın ışık verme durumu.

Şekil 178'deki "Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki" etkinliği "Deney Yapma", "Ölçme", "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme", "Verileri Kaydetme" ile "Karar Verme" becerilerine, Şekil 179'daki "Araç Tasarlayalım" etkinliği ise "Yenilikçi Düşünme", "Yaratıcı Düşünme" ve "Karar Verme" becerilerine hitap etmektedir.

7.3 Fen Atölyesi

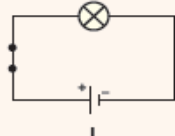
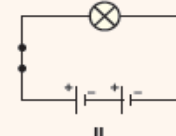
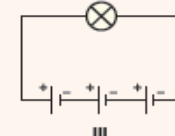
Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- Duy (1 adet)
- Pil (3 adet 1,5 V)
- Pil yatağı (3 adet)
- Bağlantı kabloları
- Ampul (1 adet 2,5 V)

Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki

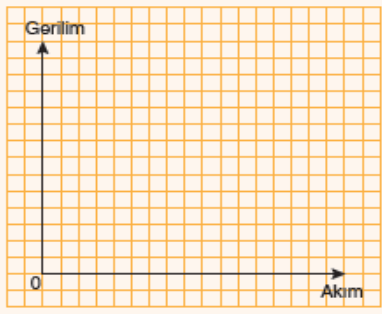
- Araç ve gereçleri kullanarak aşağıdaki şemada verilen devreleri sırasıyla kuralım.

- Ampermetre ve voltmetrelerdeki değerleri tabloya kaydedelim.
- Tablo üzerindeki bilgilerle gerilim/akım oranını bularak bu oranı tabloya kaydedelim.

Devre	Gerilim	Akım	Gerilim/Akım
I			
II			
III			

- Tabloda bulduğumuz verilerden yararlanarak aşağıdaki gerilim-akım grafiğini tamamlayalım.




Analiz

- ↳ Devredeki gerilim miktarı arttıkça akım şiddeti nasıl değişti?
- ↳ Gerilim ile akım şiddeti arasında nasıl bir ilişki olabilir?

Şekil 178. Gerilim ile akım arasındaki ilişki.

7.4 Fen Atölyesi

Araç Tasarlayalım



- Kitabımızın XII. sayfasında yer alan bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreçlerini okuyalım.
- Daha sonra kitabımızın 210. sayfasındaki etkinlikte özgün bir aydınlatma aracı tasarlayalım.

Şekil 179. Araç tasarlayalım: Aydınlatma aracı.

"Araç Tasarlayalım" adlı Şekil 180'deki bölümde "Yenilikçi Düşünme", "Yaratıcı Düşünme", "Hipotez Kurma", "Karar Verme", "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" ile "Girişimcilik" becerileri güdülenmektedir.



ARAÇ TASARLAYALIM

BİLGİ: Hareketin hızlı olmasını istediğimiz zamanlarda hava veya su direncini azaltmak, hareketin yavaş olmasını istediğimiz zamanlarda ise hava veya su direncini artırmak gerekir.

Hava veya su direncinin etkisini azaltmak için bir araç tasarlayalım.

1. Problem:

2. Belirlediğiniz problem için hangi malzemeler gereklidir?



3. Problemin çözümü için ne kadar süre gereklidir?



4. Problem için belirlenen malzemelerin maliyeti ne kadardır?



5. Problem için çözüm yolları üretiniz?



6. Üretilen çözüm yollarından hangilerini tercih ettiniz?



7. Tasarladığınız ürünü çiziniz.

8. Ürününüzü pazarlamak için hangi stratejileri geliştirmelisiniz?



Şekil 180. Araç tasarlayalım: Ürün geliştiriyorum.

Yedinci sınıf elektrik devreleri isimli 7. ünite içerisinde yer alan altı etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 24'te gösterilmektedir.

Tablo 24'e göre elektrik devreleri ünitesinde %14,29 ile gözlem ve karar verme becerileri en sık kullanılmış olanlardır. Yüzde 9,52 ile verileri kaydetme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, yaratıcı düşünme ve yenilikçi düşünme becerileri de sıkça kullanılmış becerilerdir. Tablo 24 incelendiğinde; sınıflama, analitik düşünme, iletişim ve takım çalışması becerilerinin test edildiği herhangi bir etkinliğin olmadığı anlaşılmaktadır. BSB bu üniteye ilişkin etkinliklerde %61,91 oranında sorgulanırken, YB %28,57 ve MB %9,52 oranları ile çok daha az olarak güdülenebilmiştir.

Tablo 24

Yedinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	3	14,29		
Ölçme	1	4,76		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	2	9,52		
Hipotez Kurma	2	9,52	13	61,91
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	4,76		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	9,52		
Deney Yapma	2	9,52		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	3	14,29		
Yaratıcı Düşünme	2	9,52		
Girişimcilik	1	4,76	6	28,57
İletişim	0	0		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	2	9,52	2	9,52

İlköğretim 7. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki 56 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenip sınıflandırılması sonucunda oluşmuş olan frekans ve yüzdeler Tablo 25'te gösterilmektedir. Bu tabloda, bütün ünitelerde kullanılan alana özgü becerilerin toplam frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 25 incelendiğinde; 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında bulunan etkinliklerde %17,96 oranla en sık sorgulanan beceri BSB'den gözlem becerisi olmuştur. Deney yapma becerisi %11,98 oranla ikinci sırada bulunmaktadır. Yüzde 9,59 ile iletişim becerisi üçüncü olmuştur. Tablo 25'e göre; 7. sınıf düzeyinde %1,20 oranla sınıflama ve girişimcilik becerileri en az test edilen becerilerdir. Yüzde 2,99 oranla yenilikçi düşünme becerisinin de en az güdülenen becerilerden biri olduğu anlaşılmaktadır. Yedinci sınıf bazında BSB %64,50 ve YB %32,54 oranlarında etkinliklerde sorgulanabilmiştir. MB ise sadece %2,96 oranında yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında test edilebilmiştir.

Tablo 25

Yedinci Sınıf Tüm Etkinlikler


Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma \%$
Gözlem	30	17,96		
Ölçme	9	5,39		
Sınıflama	2	1,20		
Verileri Kaydetme	14	8,38	109	64,50
Hipotez Kurma	10	5,99		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	9	5,39		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	11	6,59		
Deney Yapma	20	11,98		
Analitik Düşünme	12	7,19		
Karar Verme	13	7,78		
Yaratıcı Düşünme	8	4,79	55	32,54
Girişimcilik	2	1,20		
İletişim	16	9,59		
Takım Çalışması	6	3,59		
Yenilikçi Düşünme	5	2,99	5	2,96

Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Bulgular

8. sınıf 1. ünite “Mevsimler ve iklim”. Bu ünite içerisinde yer alan Şekil 181’deki etkinlikte, “Deney Yapma” ve “Karar Verme” becerileri sorgulanmaktadır.

Etkinlik 1 Dünya'nın Hareketleri ve Mevsimler

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Dünya modeli
- El feneri
- Top (2 adet)
- İspirto ocağı
- Kalem
- Kibrit
- Karton

• El fenerini çalıştırdığınızda oluşan ışık ışınlarını topun yüzeyine dik gelecek şekilde tutunuz. Aydınlanan yüzeyi kalem ile işaretleyerek belirleyiniz.

• Işık ışınlarını bu sefer diğer topa eğik gelecek şekilde tutunuz. Aydınlanan yüzeyi kalem ile işaretleyerek belirleyiniz.

• Kalem ile karton üzerine elips bir yörünge çizin.

• İspirto ocağını kibrit yardımıyla yakarak çizmiş olduğunuz yörüngeye merkezine şekildedeki gibi yerleştiriniz.

• Dünya modelini yörünge üzerinde hareket ettiriniz.

Neler Gözlemlediniz?


- Toplardan hangisinde aydınlanan bölge daha fazladır? Neden?
- Güneş ışınlarının dünya üzerindeki bir noktaya geliş açısı, neden yıl boyunca değişir? Bu durumun mevsimlerin oluşumu ile bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

Şekil 181. Dünya'nın hareketleri ve mevsimler.

“Havaya Neler Oluyor” isimli Şekil 182’deki etkinlikte “Deney Yapma”, “Takım Çalışması”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme”, “Karar Verme” ile “Analitik Düşünme” becerileri, Şekil 183’teki etkinlikte ise “İletişim” ve “Gözlem” becerileri güdülenmektedir.

Etkinlik 2
Havaya Neler Oluyor?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Matzemeler

- Rüzgârgülü
- Karton
- Kalem
- Beherglas (250 mL)
- Termometre (3 adet)
- Barometre
- Pamuk
- Su

• Bir hafta boyunca sabah ve öğle saatlerinde havanın nasıl olduğunu gözlemlemek için okulunuzda bir yer belirleyiniz.

• Yedi gruba ayrılınız. Grubunuzda görev dağılımı yapınız.

• Birinci grup, gokyüzüne bakarak havanın yağmurlu, bulutlu, güneşli vb. olduğunu gözlemlesin. Elde ettiği verileri aşağıdaki tablonun uygun bölümüne kaydedsin.

• İkinci grup, sıcaklığı belirlemek için termometreyi gölge bir yere asarak ölçüm yapsın. Sonuçları tabloya kaydedsin.

• Üçüncü grup, rüzgârgülünü pencerenin hareketini kısıtlamayacak şekilde pencereye sabitlesin. Her gün rüzgârgülünün bir dakikada kaç kez döndüğünü sayarak tabloya not etsin.

• Dördüncü grup, her gün için beherglasa düşen yağış miktarını ölçerek tabloya not etsin.

• Beşinci grup, iki adet termometrenin cıvalı kısımlarına eşit miktarda pamuk bağlayarak gölge bir yere bunları pamuk bağlı olmayan uçlarından assın. Daha sonra termometrelerden birinin pamuk sarılı ucunu ıslatsın. 40 dakika sonra termometreleri okuyarak görülen sıcaklık değerleri arasındaki farkı belirlesin. Bu değeri ve kuru termometredeki sıcaklık değerlerini kullanarak nem oranını belirlemek amacıyla 27. sayfadaki tablodan yararlansın. Elde ettiği nem oranını hava gözlem tablosuna not etsin.

Kuru Termometre- deki Sıcaklık Değeri	Islak ve Kuru Termometreler Arasındaki Sıcaklık Farkı										Nem Oranı (%)
	1 °C	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	
10 °C - 14 °C	85	75	60	50	40	30	15	5	0	0	
15 °C - 19 °C	90	80	65	60	50	40	30	20	10	5	
20 °C - 25 °C	90	80	70	65	55	45	40	30	25	20	

• Altıncı grup, barometre ile hava basıncını ölçerek tabloya not etsin.

• Yedinci grup, diğer grupların elde ettiği verilerden yararlanarak günlük hava durumunu belirlesin.

Hava Gözlem Tablosu							
	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. grup
Günler	Gokyüzü	Sıcaklık	Rüzgâr	Yağış miktarı	Nem	Basınç	Günlük hava durumu
Pazartesi							
Salı							
Çarşamba							
Perşembe							
Cuma							


Neler Gözlemlediniz?

• Hava durumunu belirlemek için her grup nasıl bir yol izledi? Açıklayınız.

• Gözlemlediğiniz günlük hava durumlarında bir değişiklik var mı? Karşılaştırınız.

• Ölçümler 15 gün boyunca yapılsaydı aynı sonuçlar elde edilir miydi? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 182. Havaya neler oluyor?

Araştırılma-Tartışılma


Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını çeşitli kaynaklardan araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 183. Araştırılma-tartışılma: Küresel iklim değişimi.

Sekizinci sınıf 1. ünite içerisindeki üç etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 26'da verilmektedir.

Tablo 26
Sekizinci Sınıf Birinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	2	18,18		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	9,09		
Hipotez Kurma	0	0	6	54,55
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	0	0		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	9,09		
Deney Yapma	2	18,18		
Analitik Düşünme	1	9,09		
Karar Verme	2	18,18		
Yaratıcı Düşünme	0	0		
Girişimcilik	0	0	5	45,45
İletişim	1	9,09		
Takım Çalışması	1	9,09		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 26'ya göre, bu ünite içindeki etkinlikler içerisinde %18,18 ile gözlem, deney yapma ve karar verme becerileri en sık sorgulanan becerilerdir. Ölçme, sınıflama, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, yaratıcı düşünme, girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik faaliyet saptanmamıştır. MB'ye yönelik etkinlik bu ünite içinde bulunmazken, BSB ve YB için %54,55 ve %45,45 oranları oluşmuştur.

8. sınıf 2. ünite “DNA ve genetik kod”. Sekizinci sınıf 2. ünite içerisinde yer alan Şekil 184'teki “DNA Modeli Yapma” etkinliğinde “Deney Yapma” ve “Analitik Düşünme” becerileri sorgulanmaktadır.

Etkinlik 1 **DNA Modeli Yapma**



Gerekli Malzemeler

- Cetvel
- 10 adet plastik pipet
- Makas
- 48 adet raptiye (12 mavi, 12 kırmızı, 12 yeşil, 12 sarı)
- Kalem
- 48 adet metal ataş
- İp

Etkinliğin Yapılışı

- Plastik pipetlerden boyu 3 cm olan parçalar keserek 48 pipet parçası hazırlayınız.
- Her bir pipet parçasının ortasına plastik başlı raptiyeyi batırınız.
- Raptiyeyi ataşın yarısı dışta kalacak şekilde pipet parçasının ucuna takınız. Böylece bir nükleotid oluşturunuz.
- Yukarıdaki işlemleri tekrarlayarak farklı renlerdeki raptiyelerle 48 nükleotid modeli oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz nükleotidleri birbirine eklemek için bir nükleotidin ataşını, diğer nükleotidin pipet parçasının içine takınız.
- Dört renk nükleotidden rastgele 24 tanesini birleştirerek bir zincir oluşturunuz. Bu zinciri dikey konuma getiriniz.
- İkinci zinciri oluştururken kırmızı raptiyeli nükleotidin karşısına yeşil, mavi raptiyeli nükleotidin karşısına sarı raptiyeli nükleotid gelmesine dikkat ediniz.
- İp kullanarak kırmızı raptiyeyi yeşili, sarı raptiyeyi maviyi bağlayınız.


Neler Gözlemlediniz?

- Etkinlikte neden 4 farklı renk raptiye kullandınız?
- Nükleotidleri birleştirirken neye dikkat ettiniz? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 184. DNA modeli yapma.

Şekil 185'te gösterilen "Araştırılma-Tartışılma" bölümünün alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucunda, "İletişim", "Gözlem" ve "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" becerilerine yönelik olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırılma-Tartışılma



Akraba evliliğinin genetik sonuçlarını çeşitli kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı bilgisayar ortamında veya bir poster şeklinde sınıfta sununuz. Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 185. Araştırılma-tartışılma: Akraba evliliği.

"Bilim, Teknoloji ve Yaşam" adlı Şekil 186'daki etkinlikte "Analitik Düşünme" becerisi güdülenmektedir.

"Sıra Sizde" adlı Şekil 187'deki bölümde "Gözlem" ve "Verileri Kaydetme" becerileri test edilmektedir.

Şekil 188'deki "Bul Bakalım" etkinliğinde ise öğrencilerin alana özgü becerilerden "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerilerini kazanmaları hedeflenmektedir.



Ukrayna'da Kiev şehrinin kuzeybatısında olan Çernobil Nükleer Santrali'nde 26 Nisan 1986'da saat 01.23'te bir yangın çıktı. Bir reaktörde meydana gelen patlama sonucu reaktörün merkezine doğru hava akımı olmuş, çıkan yangında zehirli gazlar havaya yayılmıştır. Açığa çıkan radyasyon yaklaşık 150.000 km² alanda etkili olmuştur. Radyoaktif madde içeren bulutların yaklaşık 10 milyon kişiyi etkilediği düşünülmektedir. Patlamanın etkisiyle oluşan radyasyon ağaçları öldürmüştür, özellikle kırsal alanlarda toprak kirliliği yaşanmış, kanser vakaları oldukça artmıştır.



<http://www.ttb.org.tr>

- Radyasyon, etki ettiği bölgelerde yaşayan insanları nasıl etkilemiştir?
- Radyasyonun etkisinin yeni nesillerde de görülebilmesinin nedeni sizce ne olabilir?

Şekil 186. Bilim, teknoloji ve yaşam: Radyasyon.



Canlıların yaşadıkları çevreye nasıl uyum sağladıklarını gözlemleyiniz. Bunları aşağıdaki gibi bir tabloya not ediniz.

Canlı adı	Adaptasyon

Şekil 187. Sıra sizde: Adaptasyon.



Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Eşit sayıda ve orta büyüklükte yeşil ve beyaz düğme
- Kronometre


- Sınıf içinde gruplara ayrılınız.
- Her grup, beyaz ve yeşil düğmeleri bahçedeki çimlerin üzerine rastgele dağıtsın. Her gruptan bir arkadaşınızın 1 dakikalık süre içinde bu düğmeleri toplamaya çalışsın.
- Bu süre sonunda başka bir arkadaşınızın toplanan düğmeleri sayarak hangi renk düğmeden daha fazla olduğunu belirlesin ve sonuçları not etsin.

Neler Gözlemlediniz?

- Arkadaşınız verilen süre içinde hangi renk düğmeden daha çok topladı? Neden?
- Yaptığınız etkinlikle doğal seçim arasında nasıl bir ilişki vardır? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 188. Bul bakalım.

“Araştırılím-Tartışalım” adlı Şekil 189’daki bölüm “Gözlem”, “Analitik Düşünme” ve “İletiflim” becerilerini sorgulamaya yönelik bir etkinliktir.


Arařtırılím-Tartışalım 

1998 yılında Brake (Breyk) ve Vlachos (Vlakos), besin olarak tüketilmek üzere yetifitirilen piliçler üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada 38 gün süreyle genetiği değifitirilmif mısır ilaveli yemlerin, hayvanların besi performansını üzerindeki etkilerini incelemiflerdir. Araştırmacılar alışma sonucunda yemlerine genetiği değifitirilmif mısır ilave edilen piliçlerin göğüs eti ve deri miktarında belirgin bir artış görüldüğünü tespit etmiflerdir.

Nordlee (Nordli) ve arkadaşları 1996 yılında yaptıkları bir araştırmada ise genetiği değifitirilmif soya fasulyesini incelemiflerdir. Araştırma sonucunda genetiği değifitirilmif soya fasulyesinin alerjik reaksiyonlara yol açmasının nedeninin Brezilya fındığından alınıp soya fasulyesine aktarılan bir protein olduğu belirlenmiştir.

Türk Biyokimya dergisi, sayı: 31.

Günümüzdeki biyoteknoloji uygulamalarını, bunların olumlu ve olumsuz etkilerini çeşitli kaynaklardan araştırınız. Yukarıdaki araştırma verilerinden de yararlanarak bu konuyu arkadaşlarınızla tartışınız.



Şekil 189. Arařtırılím-tartışalım: Biyoteknoloji uygulamaları.

Sekizinci sınıf DNA ve genetik kod isimli 2. nite içerisinde yer alan altı etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdelere Tablo 27’de gösterilmektedir.

Tablo 27

Sekizinci Sınıf İkinci nite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	3	23,08		
lme	1	7,69		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	2	15,38	8	61,54
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	7,69		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	1	7,69		
Analitik Düşünme	3	23,08		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	0	0	5	38,46
Girişimcilik	0	0		
İletiflim	2	15,38		
Takım alışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Tablo 27 incelendiğinde; DNA ve genetik kod ünitesinde %23,08 ile gözlem ve analitik düşünme becerileri en sık sorgulanan becerilerdir. Daha sonra yüzde 15,38 ile verileri kaydetme ve iletişim becerileri gelmektedir. DNA ve genetik kod ünitesinde sınıflama, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, takım çalışması ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik etkinliklerin bulunmadığı saptanmıştır. BSB %61,54, YB %38,46 olarak saptanırken, MB'ye yönelik etkinliklere ise sekizinci sınıf ikinci ünite içerisinde rastlanmamıştır.

8. sınıf 3. ünite “Basınç”. Sekizinci sınıf 3. ünite içerisinde yer alan Şekil 190'daki “Kumdaki İzler” etkinliğinde “Deney Yapma”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ile “İletişim” becerileri sorgulanmaktadır.

Etkinlik 1  **Kumdaki İzler** 

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kum dolu kutu
- Tuğla (4 adet)

- Kum ile düz bir zemin oluşturunuz.
- Tuğlalardan birini önce yatay sonra dikey şekilde kum zemine yerleştirip oluşan izi inceleyiniz.
- Tuğlalardan birini yatay şekilde kum zemine yerleştiriniz. Oluşan izi derinliğini inceleyiniz.
- Kum zemini düzleştiriniz. Bu kez dört adet tuğlayı yatay şekilde üst üste yerleştiriniz ve oluşan izi gözlemleyiniz. Tek tuğlanın bıraktığı iz ile bu izi karşılaştırınız.
- Kum yüzeyini tekrar düz hâle getiriniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Üst üste yerleştirilen tuğla sayısı arttığında kumdaki iz derinliği nasıl değişti? Neden?
- Zemine yerleştirdiğiniz dik ve yatay tuğlalardan hangisi daha derin bir iz bıraktı? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

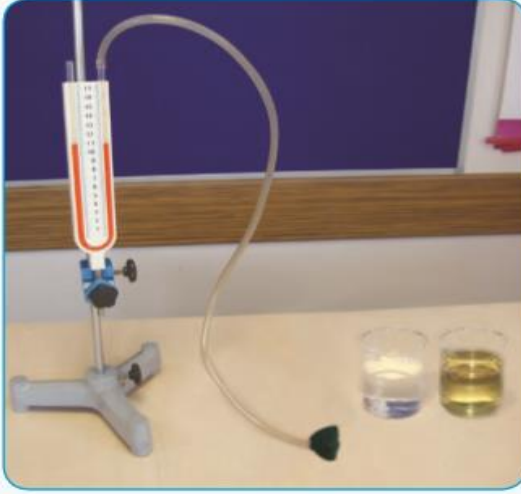
Şekil 190. Kumdaki izler.

“Sıvı Basıncı Nelere Bağlıdır?” isimli Şekil 191'deki etkinlikte “Deney Yapma”, “Verileri Kaydetme” ve “Değişken Değiştirme ve Kontrol Etme” becerileri test edilmektedir.

Şekil 192'deki “Sıra Sizde” bölümünde ise “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma” becerisi kazandırılmaya çalışılmaktadır.



Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- 2 adet beherglas (250 mL)
- U borulu manometre
- Üçayak
- Lastik hortum (1 m)
- Huni
- Sıvı yağ
- Su
- Balon
- Makas
- Mürekkepli su

- Sınıf içinde gruplar oluşturunuz.
- Ölçekli U borusunu şekildeki gibi mürekkepli su ile doldurunuz. Daha sonra boruyu destek çubuğuna tutturunuz.
 - Balonu üst kısmından keserek huninin geniş kısmına geçiriniz. Lastik hortumun bir ucunu huniye, diğer ucunu U borusunun bir ucuna geçiriniz.
 - Beherglaslardan birini 200 mL su, diğerini de 200 mL sıvı yağ ile doldurunuz.
 - Huniyi önce su dolu beherglasa suya temas edecek şekilde daldırınız. Bu sırada U borusundaki sıvı seviyesinde olan değişimi gözlemleyiniz. Borudaki sıvı seviye farkını ölçerek ölçüm sonucunu deney adı altında defterinize not ediniz.
 - Daha sonra huniyi beherglasın dibinde tutarak U borusundaki seviye farkını ölçünüz. Ölçüm sonucunu etkinlik adı belirterek defterinize kaydediniz.
 - Aynı işlemleri bu kez sıvı yağ ile yapınız. Ölçüm sonuçlarınızı defterinize kaydediniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Huniyi suyun içine yavaş yavaş daldırdığınızda U borusunda nasıl değişiklikler gözlemlediniz?
- Huniyi su ve yağ içerisine daldırdığınızda ölçtüğünüz sıvı seviyesindeki farklar aynı mıydı? Neden?
- Gözlem sonuçlarınızdan yararlanarak sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu söyleyebilirsiniz?

Şekil 191. Sıvı basıncı nelere bağlıdır?

Sıra Sizde



Siz de katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiadaki uygulamalarına örnekler veriniz. Bununla ilgili bir poster hazırlayabilirsiniz.

Şekil 192. Sıra sizde: Basınç.

Sekizinci sınıf basınç isimli 3. ünite içerisinde yer alan üç etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 28'te verilmektedir.

Tablo 28

Sekizinci Sınıf Üçüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma \%$
Gözlem	0	0		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	14,29	6	85,71
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	1	14,29		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	2	28,57		
Deney Yapma	2	28,57		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	0	0		
Yaratıcı Düşünme	0	0	1	14,29
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	14,29		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	0	0	0	0

Basınç ünitesinde %28,57 ile değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi ile deney yapma becerisi en sık test edilmekte olan becerilerdir. Tablo 28'e göre; gözlem, ölçme, sınıflama, hipotez kurma, analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, takım çalışması ve yenilikçi düşünme becerilerinin sorgulandığı etkinliklerin olmadığı görülmüştür. MB'ye yönelik bir etkinlik bu üniteye yer almazken, BSB %85,71 ve YB %14,29 olarak saptanmıştır.

8. sınıf 4. ünite “Madde ve endüstri”. Sekizinci sınıf 4. ünite içerisinde yer alan Şekil 193'teki “Araştırılma-Tartışılma bölümü “İletişim” ve “Gözlem” becerilerine hitap etmektedir.

Araştırılma-Tartışılma




Geçmişten günümüze periyodik sistemin oluşturulma sürecini çeşitli kaynaklardan araştırınız ve edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 193. Araştırılma-tartışılma: Periyodik sistemin tarihçesi.

Şekil 194'te bulunan "Değişen Ne?" etkinliği "Deney Yapma", "Gözlem" ve "Sınıflama" becerilerine, Şekil 195'te gösterilen "Sıra Sizde" bölümü ise sadece "Sınıflama" becerisine yöneliktir. "Kütle Korunur mu?" adlı Şekil 196'daki etkinlikte ise "Deney Yapma", "Analitik Düşünme" ve "İletişim" becerileri test edilmektedir.

Etkinlik 1 Değişen Ne?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kağıt
- Çikolata
- Çay bardağı
- Kase
- Sıcak su
- Elma
- Kibrit
- Mum
- Bıçak
- Makas
- Saat

- Makasla kağıdı kesiniz ve kağıttaki değişimi gözlemleyiniz.
- Çikolata parçasını bardağa koyunuz. Kâseye sıcak su doldurunuz. Çikolatanın bulunduğu bardağı, sıcak su bulunan kâseye yerleştiriniz.
- Öğretmeninizden bıçakla elmayı soymasını isteyiniz. Yaklaşık 20 dakika bekleyerek elmadaki değişimi gözlemleyiniz.
- Kibritle mumu yakınız. Beş dakika bekledikten sonra mumdaki değişimi gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Kağıt, çikolata, elma ve mumda meydana gelen değişimler nelerdir? Açıklayınız.
- Bu maddelerdeki değişimler maddenin dış görünümünde mi yoksa yapısında mı olmuştur? Tartışınız.

Şekil 194. Değişen ne?

Sıra Sizde


Aşağıdaki tabloya fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları yazınız.

Fiziksel Değişim	Kimyasal Değişim
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Şekil 195. Sıra sizde: Maddenin değişimi.

Etkinlik 2 Kütle Korunur mu?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kükürt
- Bakır
- Isıtıcı
- Erlenmayer
- Spatül
- Elektronik terazi
- Balon

- Erlenmayerin içine iki spatül bakır (Cu), iki spatül kükürt (S) koyunuz.
- Balonu erlenmayerin ağzına geçirin. Terazinin üzerine erlenmayeri koyarak tartınız.
- Erlenmayeri ısıtıcı üzerine koyunuz ve ısıtınız.
- Daha sonra terazi üzerine erlenmayeri koyunuz ve tekrar tartınız.

Neler Gözlemlediniz?

- Bakırın ve kükürtün tepkimeye girmeden önce ve girdikten sonra kütleleri nasıl değişti? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 196. Kütle korunur mu?

“Ayıraç Yapalım” isimli Şekil 197’deki etkinlikte ,“Deney Yapma”, “Gözlem” ve “Analitik Düşünme” becerileri kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Etkinlik 3
Ayıraç Yapalım!

Etkinliğin Yapılışı



- Doğanmış kırmızı lahanaları beherglasa koyunuz. Lahananın üzerini ortecek kadar sıcak su doldurup beherglası on dakika ısıtınız.
- Geniş bir kâsenin içine süzgeç yerleştirerek lahananın suyunu süzünüz ve soğumaya bırakınız.
- Kalın bir kâğıt havludan parmak büyüklüğünde şeritler kesiniz.
- Havludan yaptığınız şeritleri lahananın suyuna batırınız ve kurumaya bırakınız. Gösterge şeritlerinden beş on tane yapınız.
- Bardaklardan birine bir miktar sirke koyunuz. Başka bir bardağa ise bir miktar kadar su koyunuz.
- Diğer bir bardağa su koyunuz ve içine kabartma tozunu atınız ve iyice karıştırınız.
- Gösterge şeridini sirke bulunan bardağa batırınız ve şeridi gözlemleyiniz.
- Başka bir şeridi, su bulunan; diğer bir şeridi ise karbonatlı su olan bardağa batırınız ve şeritleri gözlemleyiniz

Neler Gözlemlediniz?

- Karbonatlı su, sirke ve su bulunan bardaklara gösterge şeritlerini batırdığınızda hangi şeritte nasıl bir renk değişimi oldu? Bunun nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

Gerekli Malzemeler


- Doğanmış yarım kırmızı lahana
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Sirke
- Su
- Kabartma tozu (1 paket)
- Plastik bardak (3 adet)
- Kalın kâğıt havlu
- Süzgeç
- Kâse
- Çay kaşığı
- Beherglas (800 mL)
- Makas

Şekil 197. Ayıraç yapalım.

Şekil 198’deki “Asit mi, Baz mı?” başlığı ile verilen etkinlikte ise “Deney Yapma”, “Gözlem”, “Verileri Kaydetme” ve “Karar Verme” becerileri sorgulanmaktadır.

Etkinlik 4
Asit mi, Baz mı?

Etkinliğin Yapılışı



- Maddeleri beherglaslara ayrı ayrı koyunuz.
- pH kâğıtları ya da pH metre ile beherglaslardaki maddelerin her birinin pH değerini belirleyerek aşağıdaki tabloya not ediniz. Tablodaki değerlerden yararlanarak hangi maddelerin asit, hangilerinin baz olduğunu belirleyiniz.

Maddeler	pH	Asit	Baz
Sirke			
Bulaşık deterjanı			
Turşu suyu			
Sıvı sabun			
Limon suyu			
Karbonatlı su			
Maden suyu			

Neler Gözlemlediniz?

- Hangi maddelerin asit, hangilerinin baz olduğuna nasıl karar verdiniz? Açıklayınız.

Gerekli Malzemeler


- Beherglas (250 mL, 7 adet)
- Sirke
- Bulaşık deterjanı
- Turşu suyu
- Sıvı sabun
- Karbonatlı su
- Limon suyu
- Maden suyu
- pH kâğıtları ya da pH metre

Şekil 198. Asit mi baz mı?

Şekil 199'daki "Maddelere Ne Oldu?" etkinliğinde "Deney Yapma" ve "Gözlem" becerilerinin kazandırılması hedeflemektedir.

Etkinlik 5 Maddelere Ne Oldu?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kirli bir madeni para
- Bir bardak asitli içecek
- Karbonat
- Ilık su
- Kararmış gümüş bir takı
- Beherglas (2 adet)
- Eldiven
- Yemek kaşığı

- Beherglaslardan birinin içine dört yemek kaşığı kadar karbonat koyunuz.
- Karbonatın üzerine ılık su ilave ederek kaşık ile karıştırınız.
- Kararmış gümüş takıyı karbonatlı suyun içine atınız.
- Diğer beherglasa asitli bir içecek koyunuz.
- Kirli madeni parayı asitli içeceğin içine atınız.
- Beherglasları sınıfın bir köşesinde bir gece bekletiniz.
- Ertesi gün para ve gümüş takıyı beherglaslardan çıkartınız.
- Para ve gümüş takıda nasıl bir değişim olduğunu gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Asitli içecek, kirli para üzerinde nasıl bir etkiye neden olmuştur?
- Karbonatlı su, gümüş takıda nasıl bir değişim yapmıştır? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 199. Maddelere ne oldu?

Şekil 200'deki bölüm "İletişim" ve "Gözlem" becerilerine, Şekil 201'deki bölüm "Analitik Düşünme" ve "İletişim" becerilerine, Şekil 202'deki "etkinlik ise "Deney Yapma", "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerilerine yöneliktir.

Araştırılabilir-Tartışılabilir

Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 200. Araştırılabilir-tartışılabilir: Asit yağmurlarının oluşumu.

Sıra Sizde

Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve çevreye verdiği zararları düşününüz. Bu sorunun çözümü için öneriler üretiniz ve bunları sınıfınızda arkadaşlarınıza aktarınız.

Şekil 201. Sıra sizde: Asit yağmurlarının çevreye etkisi.

Etkinlik 6 Farklı Maddeler Neden Farklı Isınır?

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kimya termometresi
- 2 adet erlenmayer (250 mL)
- Beherglas (250 mL)
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Etil alkol
- Su
- Sıvı yağ
- Kronometre

- Erlenmayerlerden birine 100 mL su, diğerine 100 mL etil alkol koyunuz.
- Beherglasa ise 100 mL sıvı yağ koyunuz.
- Su, etil alkol ve sıvıyağın sıcaklıklarını termometre ile ölçünüz. Okuduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya not ediniz.
- Su, etil alkol ve sıvıyağı 5 dakika boyunca ısıtınız. Sıvıların sıcaklıklarını tekrar ölçünüz ve okuduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya not ediniz.
- Maddelerin ilk ve son sıcaklıkları arasındaki farkı bulunuz ve aşağıdaki tabloya not ediniz.

Madde	İlk sıcaklık (°C)	Son sıcaklık (°C)	Sıcaklık farkı (°C)
Su			
Etil alkol			
Sıvı yağ			

Neler Gözlemlediniz?

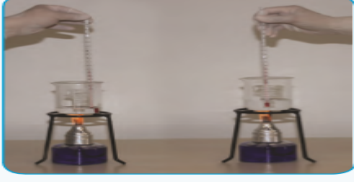
- Hangi sıvının sıcaklığında daha fazla artış oldu? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 202. Farklı maddeler neden farklı ısınır?

Şekil 203'teki etkinlik "Deney Yapma", "Ölçme", "Verileri Kaydetme" ve "Karar Verme" becerilerini, "Sıcaklık ve Kütle" adlı Şekil 204'teki etkinlik "Deney Yapma" ve "Ölçme" becerilerini, "Nelere Bağlı?" adlı Şekil 205'teki etkinlik ise "Deney Yapma", "Ölçme", "Verileri Kaydetme" ve "Analitik Düşünme" becerilerine sorgulamaktadır.

Etkinlik 7 **Isı ve Kütle**

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- 2 adet kimya termometresi
- 2 adet ısırtı ocağı
- 2 adet beherglas (250 mL)
- Su
- Kronometre

- Beherglaslardan birine 50 mL, diğerine 100 mL su koyunuz.
- ısırtı ocaklarını yakınız.
- Beherglasları aynı anda ısırtı ocaklarına yerleştiriniz.
- Termometreleri sulara daldırarak termometredeki değer 100 °C oluncaya kadar suları ısıtınız. Bu sıcaklığa gelinceye kadar geçen süreleri kronometre ile ölçüp kaydediniz.


Neler Gözlemlediniz?

- Sular aynı sıcaklığa ulaşıncaya kadar kütlesi az olana mı yoksa fazla olana mı daha fazla ısı vermek gerekir? Nedenini açıklayınız.

Şekil 203. Isı ve kütle.

Etkinlik 8 **Sıcaklık ve Kütle**

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- 2 adet kimya termometresi
- 2 adet beherglas (500 mL)
- Su
- 2 adet özdeş ısırtı ocağı
- 2 adet ikili bağlama parçası ve bünzen kısıkağı
- 2 adet tel kafes
- 2 adet üçayak ve destek çubuğu
- 2 adet sacayak
- Kronometre

- Beherglaslardan birine 150 mL, diğerine 300 mL su koyunuz.
- Görseldeki gibi bir düzenek hazırlayınız.
- Isıtma işlemine başlamadan önce suların sıcaklıklarını termometre ile ölçünüz.
- Özdeş ısırtı ocaklarıyla beherglaslardaki suları eşit süreyle ısıtınız.
- Beherglaslardaki suların son sıcaklıklarını ölçünüz. Suların son sıcaklıkları ile ilk sıcaklıkları arasındaki farkı hesaplayınız.

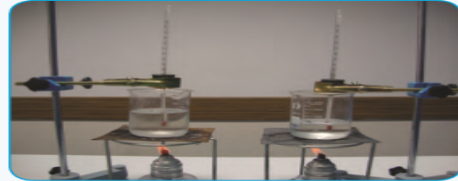
Neler Gözlemlediniz?

- Beherglaslardaki suların sıcaklık değişimleri aynı mıdır? Neden?

Şekil 204. Sıcaklık ve kütle.

Etkinlik 9 **Nelere Bağlı?**

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Su
- Etil alkol
- Dereceli silindir
- İki adet ısırtıcı
- İki adet beherglas
- İki adet kimya termometresi
- Kronometre

- Beherglaslardan birine 50 mL, diğerine ise 100 mL su koyunuz.
- Termometreleri beherglaslara yerleştirerek aynı anda ısıtmaya başlayınız.
- Sıcaklık değerleri 100 °C ye ulaştıktan sonra beherglaslardaki sular tamamen buharlaşıncaya kadar geçen süreyi ölçünüz.
- Daha sonra beherglardan birine 50 mL su, diğerine 50 mL etil alkol koyunuz.
- Su ve etil alkolden her biri kaynamaya başladığı anda kronometreyi çalıştırınız.
- Su ve etil alkol tamamen buharlaşıncaya kadar geçen süreyi kaydediniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Farklı miktardaki suların hangisinin buharlaşması için geçen süre daha fazladır? Neden?
- Aynı miktardaki etil alkol ve suyun buharlaşması için hangisine daha uzun süre ısı verildi? Neden?
- Bu etkinlikten yararlanarak hâl değiştirmek için gerekli ısının nelere bağlı olduğunu söyleyebilir misiniz?

Şekil 205. Nelere bağlı?

Şekil 206'daki etkinlik de "Deney Yapma", "Ölçme", "Verileri Kaydetme" ile "Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme" becerilerine hitap etmektedir.

Etkinlik 10 **Hâl Değişimi ve Isı**

Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Kimya termometresi
- Su, buz
- Beherglas
- İspirto ocağı
- Not defteri, saat
- Bünzen kışacı
- Uçayak ve destek çubuğu
- İkili bağlama parçası
- Tel kafes
- Delikli lastik tıpa

- Beherglasın içine buz parçaları koyunuz. Termometreyi buzların ortasına yerleştiriniz. Başlangıç sıcaklığını okuyunuz ve not ediniz.
- Beherglası ısıtıcının üzerine yerleştiriniz. Belirli aralıklarla (30 s gibi) termometredeki sıcaklık değerlerini okuyunuz ve not ediniz.
- Erime tamamlandıktan sonra suyu ısıtmaya devam ediniz. Belirli aralıklarla (30 s gibi) sıcaklık değerlerini okuyup not ediniz.
- Kaynadıktan sonra suyu 5 dakika daha ısıtarak sıcaklık değerlerini tekrar okuyunuz ve not ediniz.
- Elde ettiğiniz sıcaklık-zaman değerlerini aşağıdaki ısınma grafiği eksenlerine işaretleyerek buzun ısınma grafiğini çiziniz.
- Diğer beherglasın yarısına kadar su koyunuz. Termometreyi suyun içine yerleştirerek başlangıç sıcaklığını okuyunuz. Daha sonra beherglası buzluğa koyunuz.
- Belirli aralıklarla sıcaklık değerlerini okuyunuz ve not ediniz.
- Elde ettiğiniz değerleri aşağıdaki soğuma grafiği eksenlerine işaretleyerek suyun soğuma grafiğini çiziniz.



Isınma grafiği



Soğuma grafiği

Neler Gözlemlediniz?

- Çizdiğiniz grafikleri yorumlayarak maddelerin hangi sıcaklıkta hâl değiştirdiğini söyleyebilirsiniz? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 206. Hal değişimi ve ısı.

Şekil 207'deki "Sıra Sizde" bölümünde "Verileri Kaydetme" becerisi test edilmektedir.

Sıra Sizde

Aşağıda bir sıvının ısınmasına ait sıcaklık-zaman tablosu verilmiştir. Tablodaki verilere göre defterinize bu sıvının ısınma eğrisini çiziniz.

Sıcaklık (°C)	20	30	50	60	80	100	100	102	105
Zaman (dk.)	0	2	4	5	7	9	11	13	16

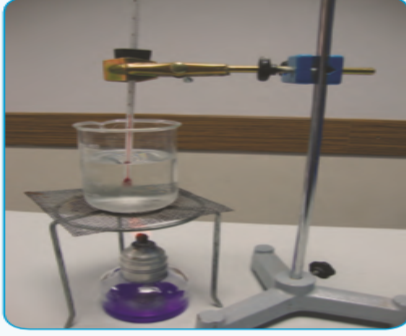
Şekil 207. Sıra sizde: Isınma eğrisi.

Şekil 208'deki "Isıtalım ve Soğutalım" etkinliğinde, "Deney Yapma", "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerileri sorgulanmaktadır.

Şekil 209'da bulunan "Sıra Sizde" bölümü ise "Analitik Düşünme" becerisine hitap etmektedir.



Etkinliğin Yapılışı



Gerekli Malzemeler

- Buz
- Beherglas (250 ve 500 mL'lik)
- Kimya termometresi (2 adet)
- Üçayak ve destek çubuğu
- İkili bağlama parçası ve bunzen kıskacı
- Tel kafes
- Sıcak ve soğuk su
- Saat
- İsperto ocağı

- 250 mL'lik beherglasa buz parçalarını koyunuz. 500 mL'lik beherglasa sıcak su doldurunuz.
- İçinde buz olan beherglası, sıcak su olan beherglasın içine yerleştiriniz. Termometrelerden birini buzun, diğerini sıcak suyun olduğu beherglasa koyunuz.
- Birkaç dakika arayla termometrelerin gösterdiği değerleri kaydediniz.
- Beherglaslardan birine soğuk su koyunuz. Suyu isparto ocağına yerleştirerek ısıtmaya başlayınız. Termometre ile suyun sıcaklığını başlangıçtan itibaren iki üç dakika ara ile ölçünüz. Su kaynadıktan sonra da sıcaklığını birkaç kez ölçünüz.

Neler Gözlemlediniz?

- Buz erirken termometrelerdeki sıcaklık değerleri nasıl değişti? Nedenini açıklayınız.
- Kaynama sırasında suyun sıcaklığı değişti mi? Nedenini açıklayınız.

Şekil 208. Isıtım ve soğutım.

Sıra Sizde



Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişim olaylarına örnekler veriniz. Hâl değişimi ile ısı alış-verişini ilişkilendiriniz.

Şekil 209. Sıra sizde: Hal değişimi.

“Araştırılma-Tartışılma” adlı Şekil 210'daki bölümde “İletişim”, “Girişimcilik” ve “Gözlem” becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

Araştırılma-Tartışılma



Yakın çevrenizde kimya endüstrisi alanında hizmet veren işletmeleri araştırınız. Bu işletmelerin toplum ve ülke ekonomisine ne gibi katkılar sağladığını arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 210. Araştırılma-tartışılma: Kimya endüstrisinin ekonomiye katkısı.

Şekil 211 ve 212'deki her iki “Araştırılma-Tartışılma” bölümünde de “İletişim” ve “Gözlem” becerileri test edilmektedir.

Araştırılma-Tartışılma



Geçmişten günümüze kimya endüstrisinin nasıl bir gelişim gösterdiğini araştırınız ve edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 211. Araştırılma-tartışılma: Kimya endüstrisinin gelişimi.

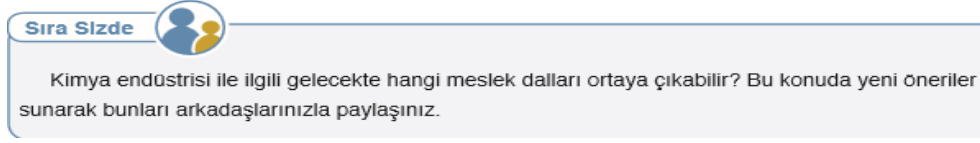
Araştırılma-Tartışılma



Ülkemizde kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmî ya da özel kurumların ve sivil toplum örgütlerinin yaptıkları çalışmaları araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 212. Araştırılma-tartışılma: Kimya endüstrisindeki resmî ve özel kurumlar.

Şekil 213'teki "Sıra Sizde" bölümü ise "Girişimcilik", "İletişim", "Yenilikçi Düşünme" ve "Karar Verme" becerilerine yöneliktir.



Şekil 213. Sıra sizde: Gelecekteki meslekler.

Sekizinci sınıf Madde ve Endüstri isimli 4. ünite içerisinde yer alan 21 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 29'da verilmektedir.

Tablo 29


Sekizinci Sınıf Dördüncü Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	9	16,36		
Ölçme	6	10,91		
Sınıflama	2	3,64		
Verileri Kaydetme	7	12,72	36	65,45
Hipotez Kurma	0	0		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	0	0		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	1,82		
Deney Yapma	11	20,00		
Analitik Düşünme	5	9,09		
Karar Verme	3	5,45		
Yaratıcı Düşünme	0	0	18	32,73
Girişimcilik	2	3,64		
İletişim	8	14,55		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	1	1,82	1	1,82

Madde ve endüstri ünitesinde bulunan etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucunda %20 ile en fazla sorgulanan beceri BSB'den deney yapma becerisi olmuştur. Gözlem becerisi de %16,36 ile sık test edilen diğer bir beceridir. Tablo 29'a göre madde ve endüstri ünitesindeki hiçbir etkinlikte hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, yaratıcı düşünme ile takım çalışması

becerileri güdülenememiştir. BSB %65,45, YB %32,73 ve MB %1,82 oranlarda saptanmıştır.

8. sınıf 5. ünite “Basit makineler”. Sekizinci sınıf 5. ünite içerisinde yer alan tek etkinlik aşağıda görseli ile verilerek alana özgü beceriler yönünden açıklanmıştır. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında Şekil 214’te verilmiş olan bu basit makine etkinliği; “Takım Çalışması”, “İletişim”, “Karar Verme”, “Yaratıcı Düşünme” ve “Yenilikçi Düşünme” becerilerini kazandırmaya yöneliktir.

**FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI**

Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlayınız. Tasarladığınız makineyi yaparken aşağıdaki aşamalardan yararlanınız:

1. Sınıf içinde gruplara ayrılıңыз. Gruptaki arkadaşlarınızla iş bölümü yapınız.
2. Makine için önerilerinizi gruptaki diğer arkadaşlarınızla paylaşınız.
3. Makinenizin yapımında hangi basit makineleri kullanacağınızı belirleyiniz.
4. Makineyi nasıl yapacağınıza ve bu işlem sırasında neler kullanacağınıza karar veriniz.
5. Tasarımınızı çizerek gösteriniz.
6. Şartlar uygunsa çiziminizi üç boyutlu modele dönüştürerek makinenizi yapınız.
7. Makinenizin nasıl çalıştığını arkadaşlarınıza açıklayınız.

- Projenizi hazırlarken sayfa 12’deki Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde yer alan yönlendirmelerden de yararlanabilirsiniz.
- Tasarladığınız ürünü bir bilim şenliği düzenleyerek okulunuzda sergileyebilirsiniz.

Projenizin değerlendirilmesi için aşağıda örnek bir “Proje Değerlendirme Formu” verilmiştir.

Grupun Adı :

Proje Değerlendirme Formu Örneği	
İçerik	
Çok İyi	Makine, konuyu ve amacı her yönü ile anlaşılır bir şekilde yansıtmaktadır.
İyi	Makine, konuya ve amaca uygun olarak hazırlanmış ancak anlaşılır değildir.
Orta	Makine, konuya uygun ancak amaca uygun değildir.
Geliştirilmeli	Makine, konuya ve amaca uygun değildir.
Özgünlük	
Çok İyi	Makine yaratıcı bir fikirdir. Özgün olarak tasarlanmıştır. Tasarımda hiç alıntı yoktur.
İyi	Makine özgün olarak tasarlanmış ve yaratıcıdır. Ancak tasarımda çok az alıntı vardır.
Orta	Makine özgün ve yaratıcı değildir. Tasarımda çok fazla alıntı vardır.
Geliştirilmeli	Makine özgün ve yaratıcı değildir. Tasarımın tamamı alıntıdır.
Makine Kullanımı ve Makinelerin Birbirleriyle Uyumu	
Çok İyi	Kullanılan malzemelerin hepsi amacı destekler niteliktedir ve malzemeler uyum içinde kullanılmıştır.
İyi	Kullanılan malzemelerin geneli amacı destekler niteliktedir ve malzemeler uyum içinde kullanılmıştır.
Orta	Kullanılan malzemelerin birkaçı amacı destekler nitelikte ve malzemeler arasında fazla uyum yoktur.
Geliştirilmeli	Kullanılan malzemelerin hiçbirisi amacı destekler nitelikte değildir ve malzemeler arasında hiç uyum yoktur.
Sunum	
Çok İyi	Grup üyelerinin hepsinin sunumda görevi vardır. Sorulan sorulara, verilen cevapların hepsi doğrudur.
İyi	Grup üyelerinin çoğunluğunun sunumda görevi vardır. Sorulan sorulara verilen cevapların çoğu doğrudur.
Orta	Grup üyelerinin birkaçının sunumda görevi vardır. Sorulan sorulara verilen cevapların çok azı doğrudur.
Geliştirilmeli	Sunumda sadece bir kişinin görevi vardır. Sorulan sorulara verilen cevapların hepsi yanlıştır ya da yanıt yoktur.

Şekil 214. Basit makine.

Sekizinci sınıf basit makineler isimli 5. ünite içerisinde yer alan tek etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 30’da verilmektedir.

Tablo 30

Sekizinci Sınıf Beşinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	0	0		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	0	0		
Hipotez Kurma	0	0	0	0
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	0	0		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	0	0		
Analitik Düşünme	0	0		
Karar Verme	1	20,00		
Yaratıcı Düşünme	1	20,00	4	80,00
Girişimcilik	0	0		
İletişim	1	20,00		
Takım Çalışması	1	20,00		
Yenilikçi Düşünme	1	20,00	1	20,00

Basit makineler ünitesindeki etkinlik içerisinde sorgulanmış olan beceriler, %20 oranları ile iletişim, karar verme, yaratıcı düşünme, takım çalışması ve yenilikçi düşünmedir. Tablo 30'a göre, bu etkinlik gözlem, ölçme, sınıflama, hipotez kurma, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, analitik düşünme, deney yapma ve girişimcilik becerilerini güdüleyememektedir. BSB'ye yönelik bir etkinlik bu üniteye yer almazken, YB %80 ve MB ise %20 oranında saptanmıştır.

8. sınıf 6. ünite “Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi”. Sekizinci sınıf 6. üniteye yer alan Şekil 215'teki “Fotosentez Hızı Nelere Bağlıdır?” etkinliğinde “Deney Yapma”, “Gözlem” ve “Verileri Kaydetme” becerileri sorgulanmaktadır.



- Sınıf içinde 4 gruba ayrılırsınız. Grup içinde eşit şekilde görev dağılımı yaparsınız.
- 1. grup bitkilerden birini soğuk diğerini oda sıcaklığında bir ortama koysun. Her iki bitki diğer tüm şartlar bakımından aynı özelliklerde olsun.
- 15 gün boyunca 5 günde bir bitki gelişimini gözlemleyerek aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedersin.
- 2. grup bitkileri tüm şartlar bakımından eşit bir ortama koysun. Bitkilerden birini 3 günde bir sulasın. Diğerini ise sadece ilk gün ve 10. gün sulasın.
- 15 gün boyunca 5 günde bir bitkilerin gelişimini gözlemleyerek aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedersin.
- 3. grup bitkilerden birini loş bir ortama, diğerini aydınlık bir ortama koysun. Her iki bitki diğer tüm şartlar bakımından aynı özelliklerde olsun.
- 15 gün boyunca 5 günde bir bitki gelişimini gözlemleyerek aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedersin.
- 4. grup bitkilerden birinin yanına başına KOH çözeltisi koysun. Diğerinin yanına hiçbir şey koymasın. Her iki bitki diğer tüm şartlar bakımından aynı özelliklerde olsun.
- 15 gün boyunca 5 günde bir bitkilerin gelişimini gözlemleyerek aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedersin.

Günler/bitki gelişimi (yaprak sayısı, çiçek sayısı, boy uzunluğu vs.)	İlk gün	5. gün	10. gün	15. gün
1. bitki				
2. bitki				
3. bitki				
4. bitki				
5. bitki				

Neler Gözlemlediniz?

- Grupların elde ettiği sonuçlardan yararlanarak fotosentez hızına hangi faktörlerin nasıl etki ettiğini arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 215. Fotosentez hızı nelere bağlıdır?

Şekil 216'daki bölümde "İletişim" ve "Analitik Düşünme" becerileri, Şekil 217'deki bölümde "İletişim", "Gözlem" ve "Karar Verme" becerileri, Şekil 218'deki bölümde ise "Analitik Düşünme" ve "Yaratıcı Düşünme" becerileri test edilmektedir.

Sıra Sizde



Madde döngülerinin yaşam için önemini sorgulayarak arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 216. Sıra sizde: Madde döngüleri.

Araştırma-Tartışma



Ozon tabakasının inceltme nedenlerini ve bunun canlılar üzerindeki olası etkilerini çeşitli kaynaklardan araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 217. Araştırma-tartışma: Ozon tabakası.

Sıra Sizde



Küresel iklim değişikliğinin ve buna bağlı olarak yaşanan çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine nasıl bir etkisi olabileceğini düşününüz. Bu konudaki görüşlerinizi şiir, resim, hikâye gibi çeşitli sanatsal yollarla ifade ediniz.

Şekil 218. Sıra sizde: Dünya'nın geleceği.

Şekil 219'da verilen "Sıra Sizde" bölümünde "Analitik Düşünme", "İletişim" ve "Hipotez Kurma" becerileri kazandırılmaya çalışılmaktadır.


Sıra Sizde



Ozon tabakasının seyrelmesi sorununu çözmek için öneriler üretiniz. Ürettiğiniz çözüm önerilerinizi sınıfınızda arkadaşlarınıza aktarınız.

Şekil 219. Sıra sizde: Ozon tabakasını koruyorum.

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında, Şekil 220’de verilen kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bu etkinlikte “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme” ve “İletişim” becerileri güdülenmektedir.




FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

- Bu projede sizden beklenen kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bir ürün tasarlamanız veya bir kampanya başlatmanızdır.
- Proje için size verilen süre 4 haftadır.
- Projenizi hazırlarken çeşitli kaynaklardan konuyla ilgili araştırmalar yapabilir, yetkililerle röportaj yapabilirsiniz.
- Projenizi hazırlarken sayfa 12’deki Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde yer alan yönlendirmelerden yararlanabilirsiniz.
- Tasarladığınız ürünü bir bilim şenliği düzenleyerek okulunuzda sergileyebilirsiniz.

Şekil 220. Kaynakların tasarrufu.

Şekil 221’de gösterilen “Araştırılma-Tartışılma” bölümünde “İletişim”, “Gözlem” ve “Analitik Düşünme” becerileri sorgulanmaktadır.

Araştırılma-Tartışılma 

Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını açıklayıp konuyu çeşitli kaynaklardan araştırınız. Aşağıdaki verilerden de yararlanarak bu konuyu açıklayarak arkadaşlarınızla tartışınız.

1 ton kullanılmış kâğıt çöpe atılmayıp geri dönüştürüldüğü ve kâğıt üretiminde tekrar kullanıldığı zaman;

- 12400 m³ havadaki karbondioksidin bertaraf edilmesi,
- 12400 m³ oksijen gazının üretilmeye devam etmesi,
- 34 kişinin oksijen ihtiyacını sağlayan 17 yetişkin ağacın korunması,
- Ayda 3 ailenin tükettiği 32 m³ suyun tasarrufu,
- Kış aylarında ısınma amacı ile iki ailenin tüketeceği 1750 litre fuel oil tasarrufu,
- 2,4 m³ çöp depolama alanının tasarrufu,
- 20 ailenin bir ay süreyle tüketeceği 4100 kW/h elektrik enerjisinden tasarruf edilerek ülke ekonomisine katkıda bulunulması mümkündür.

Şekil 221. Araştırılma-tartışılma: Katı atıkların dönüşümü.

Sekizinci sınıf enerji dönüşümleri ve çevre bilimi isimli 6. ünite içerisinde yer alan yedi etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan frekans ve yüzdeler Tablo 31’de gösterilmektedir.

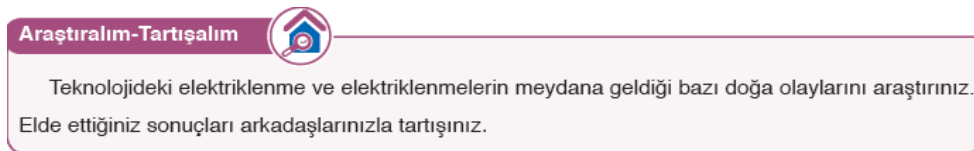
Tablo 31 incelendiğinde, enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesinde %26,32 ile iletişim becerisi en sık sorgulanan beceridir. Yüzde 21,05 ile analitik düşünme becerisi ikinci sırada gelmektedir. Ünite içerisindeki etkinliklerde ölçme, sınıflama, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ile girişimcilik becerileri test edilememiştir. BSB %31,58, YB %63,16 ve MB %5,26 oranlarında saptanmıştır.

Tablo 31

Sekizinci Sınıf Altıncı Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	3	15,79		
Ölçme	0	0		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	5,26	6	31,58
Hipotez Kurma	1	5,26		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	0	0		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	0	0		
Deney Yapma	1	5,26		
Analitik Düşünme	4	21,05		
Karar Verme	1	5,26		
Yaratıcı Düşünme	2	10,53	12	63,16
Girişimcilik	0	0		
İletişim	5	26,32		
Takım Çalışması	0	0		
Yenilikçi Düşünme	1	5,26	1	5,26

8. sınıf 7. ünite “Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi”. Sekizinci sınıf 7. ünite içerisinde yer alan 16 etkinlik, aşağıda görselleri ile verilerek alana özgü beceriler yönünden tek tek açıklanmıştır. Şekil 222’de gösterilmekte olan “Araştırılma-Tartışılma” bölümünde “Gözlem” ve “İletişim” becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

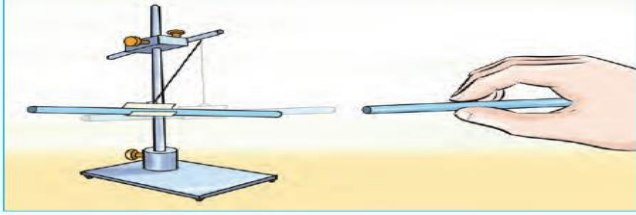


Şekil 222. Araştırılma-tartışılma: Yıldırım ve şimşek.

“İten ve Çeken Kim?” adlı Şekil 223’teki etkinlikte; “Deney Yapma”, “Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme” ile “Gözlem” becerileri test edilmeye çalışılmaktadır.

Şekil 224 ve 225’teki etkinliklerin her ikisinde ise “Deney Yapma” ve “Gözlem” becerilerini sorgulamaktadır.

Etkinlik 1 İten ve Çeken Kim?



Gerekli Malzemeler

- Yünlü kumaş
- İpek kumaş
- Ebonit ya da plastik çubuk (2 adet)
- Cam çubuk
- Naylon iplik
- Destek çubuğu
- Üçayak
- Bağlama parçası

Uyarı

Elektriklenme ile ilgili etkinlikleri kuru bir ortam da gerçekleştirmeli, kullanacağınız malzemelerin ve ellerinizin nemli, kirli olmamasına dikkat etmelisiniz.

Etkinliğin Yapılışı

- Üçayak, destek çubukları ve bağlama parçalarını kullanarak şekilde gördüğünüz düzeneği hazırlayınız.
- Ebonit çubuğu yün kumaşa sürtüp destek çubuğuna naylon iplik ile bağlayınız. Diğer ebonit çubuğu da yün kumaşa sürterek bağladığınız çubuğa yaklaştırınız. Çubuğun hareketini gözlemleyiniz.
- Cam çubuğu ipek kumaşa sürtüp ebonit çubuğa yaklaştırınız. Çubuğun hareketini gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Ebonit çubukları birbirine yaklaştırdığınızda ne gözlemlediniz? Nedenini açıklayınız.
- Ebonit ile cam çubuk birbirine yaklaştırdığınızda ne gözlemlediniz? Nedenini açıklayınız.
- Ebonit ve cam çubukların hareketleri ile elektriksel yükler arasında ne gibi bir ilişki olabilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 223. İten ve çeken kim?

Etkinlik 2 Dokun Elektriklensin



Gerekli Malzemeler

- Destek çubuğu (2 adet)
- Üçayak
- Bağlama parçası
- Strafor köpük
- Alüminyum folyo
- Yünlü kumaş
- Plastik çubuk
- Naylon iplik

Etkinliğin Yapılışı

- Üçayak, destek çubuğu ve bağlama parçalarını kullanarak görseldeki gibi bir düzenek kurunuz.
- Strafor köpüğü, alüminyum folyo ile kaplayarak görseldeki gibi bir top oluşturunuz ve bu topu naylon ip ile destek çubuğuna bağlayınız.
- Plastik çubuğu, yün kumaşa sürtük negatif elektrik yüküyle yükleyiniz.
- Yüklediğiniz çubuğu alüminyum topa temas ettiriniz. Topun hareketini gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Plastik çubuk, alüminyum topa temas ettiğinde cisimlerin yük durumu nasıl değişti? Açıklayınız.
- Temastan sonra alüminyum topun hareketinde bir değişim oldu mu? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 224. Dokun ve elektriklensin.

Etkinlik 3 Tesir ile Elektriklenme



Gerekli Malzemeler

- Destek çubuğu (4 adet)
- Üçayak (2 adet)
- Bağlama parçası (2 adet)
- Naylon iplik
- Etiket
- Metal çubuk (2 adet)
- Plastik çubuk
- Yünlü kumaş

Uyarı

Elektriklenme ile ilgili etkinlikleri kuru bir ortamda gerçekleştirmeli, kullanacağınız malzemelerin ve ellerinizin nemli ve kirli olmamasına dikkat etmelisiniz.

Etkinliğin Yapılışı

- Destek çubuğu, üçayak ve bağlama parçalarını kullanarak görseldeki gibi bir düzenek oluşturunuz. Her bir metal çubuğu naylon ip ile bağlayarak düzeneğe şekildeki gibi tutturunuz. Bu sırada metal çubukların birbirine temas edecek şekilde durmasını sağlayınız.
- Etiket, metal çubuklardan birine görseldeki gibi yapıştırınız.
- Plastik çubuğu, yün kumaşa sürtük negatif yükleyiniz ve metal çubuklara yaklaştırınız.
- Plastik çubuk, metal parçaların yakınındayken etiketli metal parçanın bulunduğu düzeneği diğer düzenekten ayırınız.
- Ayırdığınız metal çubuğa, yüklü plastik çubuğu yaklaştırınız. Metal çubuğun hareketini gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Metal çubuklar birbiriyle temas hâlindeyken plastik çubuk düzeneğe yaklaştırıldığında çubukların duruşunda bir değişim gözlemlediniz mi? Nasıl? Açıklayınız.
- Plastik çubuk, ayrılan metal çubuğa yaklaştırıldığında metal çubuğun hareketinde nasıl bir değişim gözlemlediniz? Nedenini arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 225. Tesir ile elektriklenme.

Şekil 226'daki etkinlik "Deney Yapma" ve "Gözlem" becerilerine, Şekil 227'deki bölüm "İletişim" ve "Karar Verme" becerilerine, Şekil 228'deki etkinlik ise "Deney Yapma", "Gözlem", "Ölçme" ve "Verileri Kaydetme" becerilerine yöneliktir.

Etkinlik 4 **Toprağın Sırrı Ne?**



Gerekli Malzemeler

- Elektroskop
- İletken kablo
- Plastik çubuk
- Yünlü kumaş
- Toprak

Etkinliğin Yapılışı

- Plastik çubuğu, yün kumaşa sürterek negatif elektrik yüküyle yükleyiniz. Bu çubukla elektroskopu yüklü hâle getiriniz. Elektroskopun yapraklarını gözlemleyiniz.
- İletken kablunun bir ucunu elektroskoba bağlayınız. Diğer ucunu toprakla temas ettiriniz. Elektroskopun yapraklarını gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

Elektroskopu iletken kablo ile toprağa bağladığınızda yapraklarda ne gibi bir değişim oldu? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 226. Toprağın sırrı ne?

Araştırma-Tartışım

Topraklamanın günlük yaşamdaki ve teknolojideki uygulamalarını araştırınız. Bunları dikkate alarak can ve mal güvenliği açısından topraklamanın önemini tartışınız.

Şekil 227. Araştırma-tartışım: Topraklama.

Etkinlik 5 **Elektrik Isı**



Gerekli Malzemeler

- Tungsten tel (0,40 mm çapında; 20 cm uzunluğunda)
- Kimya termometresi
- Bağlantı kablosu (2 adet)
- Bünzen kısıkaçı (küçük boy)
- Alçak gerilim güç kaynağı
- Bağlama parçası (ikili)
- Lastik tıpa (tek delikli)
- Üçayak (3 adet)
- Hertz ayağı (2 adet)
- Destek çubuğu

Etkinliğin Yapılışı

- Teli, hertz ayağının yalıtkan çubukları arasına gergin bir şekilde yerleştiriniz
- Bağlantı kablolarını güç kaynağına bağlayarak görseldeki gibi bir devre oluşturunuz.
- Termometreyi lastik tıpa ve destek çubuğu yardımıyla üçayağa bağlayınız ve telin üzerine gelecek şekilde sabitleyiniz. Termometrenin gösterdiği değeri defterinize not ediniz.
- Güç kaynağını açınız ve bir süre sonra termometrenin gösterdiği değeri defterinize kaydediniz.

Neler Gözlemlediniz?

- İletken tele gerilim uyguladıktan sonra telin sıcaklığı değişti mi? Neden? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 228. Elektrik ısı.

Şekil 229'daki bölümde "İletişim" ve "Gözlem" becerileri sorgulanmaktadır.

Araştırma-Tartışım

Sigorta nedir? Nasıl çalışır? Araştırınız. Elde ettiğiniz sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 229. Araştırma-tartışım: Sigorta.

Şekil 230'daki etkinlikte “Deney Yapma” ve “Gözlem” becerileri, Şekil 231'deki etkinlikte “Deney Yapma”, “Gözlem” ve “Analitik Düşünme” becerileri, Şekil 232'de verilen faaliyette ise “Verileri Kullanma ve Model Oluşturma”, “Yaratıcı Düşünme”, “Yenilikçi Düşünme” ve “İletişim” becerileri sorgulanmaktadır.

Etkinlik 6

Aydınlığın Sırrı Ne?

Etkinliğin Yapılışı

- Kabloyu ikiye ayırınız.
- Kablonun uçlarının yalıtkan kısımlarını 1,5 cm kadar sıyırınız.
- Alüminyum şeridi, fişin iki ucuna sıkıca sarınız.
- Fişi kavanozun içine şekildeki gibi koyunuz.
- Karanlık bir ortam oluşturunuz.
- Kavanozun dışındaki kablo uçlarını pile bağlayınız ve fişin ucundaki teli gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Kabloyu pile bağladığınızda alüminyum şeritte ne gibi bir değişim oldu? Nedenini arkadaşlarınızla tartışınız.

Gerekli Malzemeler

- Bağlantı kablosu (50 cm, fişli)
- Alüminyum şerit (10 cm)
- Cam kavanoz
- Pil (9V)

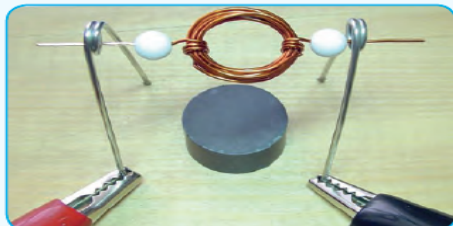


Şekil 230. Aydınlığın sırrı ne?

Etkinlik 7

Hareket Ettiren Ne?

Etkinliğin Yapılışı



- Emaye kaplı bakır teli bir kalem pil etrafına 10 kez sarınız. Sarımları pilin üzerinden dikkatlice çıkararak şekildeki gibi bir bobin oluşturunuz.
- İki adet çengelli iğne veya ataş kullanarak sarımların oturtulacağı destekler hazırlayınız.
- İğneleri bir tahta plaka üzerine pense yardımıyla şekildeki gibi sabitleyiniz. Sarımların her iki ucuna birer boncuk ya da tespih tanesi geçirin. Ardından, sarımlar çengelli iğne üzerindeki halkalara yerleştiriniz.
- Krokodil kablo veya zil teli yardımıyla motorun uçlarını pile bağlayınız. Emaye kaplı telin duruşunu gözlemleyiniz.

Neler Gözlemlediniz?

- Pili bağlamadan önce ve sonra hazırladığınız bobinin hareketi nasıldır? Açıklayınız.
- Bu olay sırasında gerçekleşen enerji dönüşümünü açıklayınız.

Gerekli Malzemeler

- Mıknatıs (1 adet)
- Emaye kaplı bakır tel (1,5 m)
- 1.5 V'luk kalem pil (1 adet)
- Çengelli iğne veya ataş (2 adet)
- Boncuk veya tespih tanesi (2 adet)
- Tahta plaka
- Maket bıçağı
- Pense
- Krokodil kablo veya zil teli


Şekil 231. Hareket ettiren ne?

Bilim, Teknoloji ve Yaşam

Pilsiz el feneri nasıl çalışır? Araştırınız. Elde ettiğiniz bilgilerden faydalanarak hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümünü gösteren bir model tasarlayınız. Tasarımınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 232. Bilim, teknoloji ve yaşam: Pilsiz fener.

Şekil 233'teki enerji dönüşümüne yönelik etkinlik, "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma", "Yenilikçi Düşünme" ve "Yaratıcı Düşünme" becerilerini güdülemektedir.




FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

- Bu projede sizden beklenen elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjilerinden birine ve ya daha fazlasına dönüşümünü temel alan bir model ya da bir ürün tasarlamanızdır.
- Proje için size verilen süre 3 haftadır.
- Projenizi hazırlarken kitabımızda yapılan elektrik enerjisinin ısı, ışık , ve hareket enerjisine dönüşümünü gösteren etkinliklerden yararlanabilir, çeşitli kaynaklardan konuyla ilgili araştırmalar yapabilirsiniz
- Projenizi hazırlarken sayfa 12'deki Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümünde yer alan yönlendirmelerden yararlanabilirsiniz.
- Tasarladığınız ürünü bir bilim şenliği düzenleyerek okulunuzda sergileyebilirsiniz.

Şekil 233. Elektriğin dönüşümü.

Şekil 234'te verilen "Araştırılma-Tartışılma" bölümü "Gözlem" ve "İletişim" becerilerine, Şekil 235'te gösterilen "Sıra Sizde" etkinliği ise "Hipotez Kurma", "Analitik Düşünme", "Karar Verme", "İletişim", "Yaratıcı Düşünme", "Yenilikçi Düşünme" ve "Takım Çalışması" becerilerine yöneliktir.


Araştırılma-Tartışılma









Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırınız ve elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 234. Araştırılma-tartışılma: Elektrik enerjisi üretimi.

Sıra Sizde



Arkadaşlarınızla güç santrallerini yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirmek için altı gruba ayırınız. Şapkalara ait düşünme tekniklerini inceleyerek boşta renk kalmamak şartı ile grubunuza uygun bir renk seçiniz. Renkteki düşünme özelliklerine göre konuyu münazara yapınız.

	Tarafsız	Her bir güç santralının nasıl çalıştığı hakkında açıklama yapınız.
	Duygusal	Güç santrallerinin çevreye ve diğer canlılara vereceği zararları belirleyiniz. Bununla ilgili resim, şiir, hikâye ya da drama hazırlayınız.
	Karamsar	Güç santrallerinin kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek problem ve sorunlar ile ilgili bilgi veriniz.
	İyimser	Güç santrallerinin, kaynakların etkili kullanımı ve çevre için önemini anlatınız.
	Yenilikçi ve üretici	Elektrik enerjisi üretiminin daha etkili yapılabilmesi için farklı çözüm önerileri sununuz.
	Özetleyici	Elektrik enerji üretimini tüm yönleriyle ele alınız.

Şekil 235. Sıra sizde: Altı şapka.

Şekil 236'daki "Araştırılmalı-Tartışılmalı" bölümünde "Gözlem" ve "İletişim" becerileri, "Sıra Sizde" adlı Şekil 237'deki bölümde ise "Gözlem", "Ölçme" ve "Karar Verme" becerileri test edilmektedir.

Araştırılmalı-Tartışılmalı



Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı ülke ve aile ekonomisi bakımından neden önemlidir? Araştırınız. Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 236. Araştırılmalı-tartışılmalı: Bilinçli elektrik kullanımı.

Sıra Sizde



Evlerinizde küçük önlemlerle büyük tasarruflar yapmak mümkündür. Evinize gelen elektrik faturasının ne kadar olduğunu ve fatura kesim tarihini öğreniniz. Belirli önlemler belirleyerek fatura kesim tarihinden itibaren bir aylık süre boyunca bu önlemleri uygulayınız. Bu önlemlerin faturaya nasıl yansıdığını kontrol ediniz.

Şekil 237. Sıra sizde: Elektrik tasarrufu.

Sekizinci sınıf 7. ünite içerisinde yer alan 16 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucu oluşan bulgular Tablo 32'de verilmektedir.

Tablo 32

Sekizinci Sınıf Yedinci Ünite Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	Σ%
Gözlem	12	26,67		
Ölçme	2	4,44		
Sınıflama	0	0		
Verileri Kaydetme	1	2,22	26	57,77
Hipotez Kurma	1	2,22		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	2	4,44		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	1	2,22		
Deney Yapma	7	15,56		
Analitik Düşünme	2	4,44		
Karar Verme	3	6,67		
Yaratıcı Düşünme	3	6,67	16	35,56
Girişimcilik	0	0		
İletişim	7	15,56		
Takım Çalışması	1	2,22		
Yenilikçi Düşünme	3	6,67	3	6,67

Tablo 32'ye göre; 8. sınıfın son ünitesi olan elektrik yükleri ve elektrik enerjisinde %26,67 ile gözlem becerisi en sık sorgulanan beceridir. Yüzde 15,56 ile BSB'den deney yapma ve YB'den iletişim becerileri ikinci sıradadır. Elektrik enerjisi ve elektrik yükleri ünitesindeki hiçbir etkinlikte sınıflama ve girişimcilik becerileri test edilememiştir. Bu ünite; BSB %57,77, YB 35,56 ve MB ise 6,67 oranında etkinliklerde test edilebilmiştir.

İlköğretim 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki toplam 57 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden incelenip sınıflandırılması sonucunda oluşmuş olan frekans ve yüzdeler Tablo 33'te verilmektedir. Bu tabloda, bütün ünitelerde kullanılan alana özgü becerilerin toplam frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 33
Sekizinci Sınıf Tüm Etkinlikler

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma \%$
Gözlem	29	18,71		
Ölçme	9	5,81		
Sınıflama	2	1,29		
Verileri Kaydetme	13	8,39		
Hipotez Kurma	2	1,29	88	56,77
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	4	2,58		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	5	3,23		
Deney Yapma	24	15,48		
Analitik Düşünme	15	9,68		
Karar Verme	10	6,45		
Yaratıcı Düşünme	6	3,87		
Girişimcilik	2	1,29	61	39,36
İletişim	25	16,13		
Takım Çalışması	3	1,94		
Yenilikçi Düşünme	6	3,87	6	3,87

Tablo 33'e göre, 8. sınıf düzeyinde en fazla sorgulanma sıklığı olan beceri %18,71 oranla gözlem becerisidir. Daha sonra %16,13 ile iletişim becerisi ve %15,48 ile deney yapma becerisidir. Takım çalışması, girişimcilik, hipotez kurma ve

sınıflama becerileri de %1,29 ile en az test edilen beceriler olarak saptanmıştır. Bu sınıf düzeyindeki tüm etkinliklerden elden edilen verilere göre BSB %56,77, %YB 39,36 ve MB ise %3,87 oranında saptanmıştır.

Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırılmasına Yönelik Bulgular.

İlköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki toplam 237 etkinliğin alana özgü beceriler yönünden sınıf düzeyine göre incelenmesi sonucunda oluşmuş olan frekans ve yüzdelikler Tablo 34'te verilmektedir.

Tablo 34

Sınıf Seviyesine Göre Sınıflandırma

Kodlar	5. Sınıf (%)	6. Sınıf (%)	7. Sınıf (%)	8. Sınıf (%)
Gözlem	19,70	25,24	18,34	18,71
Ölçme	4,55	5,83	5,33	5,81
Sınıflama	2,02	0	1,18	1,29
Verileri Kaydetme	13,13	15,53	8,88	8,39
Hipotez Kurma	6,06	1,46	5,92	1,29
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	4,55	7,28	5,92	2,58
Değişkenleri Değiştirme ve kontrol	3,03	6,31	6,51	3,23
Deney Yapma	11,62	10,68	12,43	15,48
Analitik Düşünme	3,54	3,40	5,33	9,68
Karar Verme	3,03	1,46	7,69	6,45
Yaratıcı Düşünme	5,56	3,40	4,73	3,87
Girişimcilik	0	0	1,18	1,29
İletişim	8,08	10,68	10,06	16,13
Takım Çalışması	14,14	6,80	3,55	1,94
Yenilikçi Düşünme	1,01	1,94	2,96	3,87

Tablo 34'e göre; BSB'den gözlem becerisi, tüm sınıf düzeylerinde de 15 beceri içerisinde en sık kontrol edilen beceri olmuştur. Bu becerinin en sık sorgulandığı sınıf seviyesi ise %25,24 ile 6. sınıf iken, en az güdülenme sıklığı %18,34 ile 7. sınıf seviyesinde olmuştur. Ölçme becerisi, en yüksek oranlı %5,83 ile 6. sınıf seviyesinde iken, en az %4,55 ile 5. sınıf seviyesinde olmuştur. Sınıflama

becerisi, en yüksek %2,02 ile 5. sınıf seviyesinde iken 6. sınıf seviyesinde hiç sorgulanmadığı saptanmıştır. Verileri kaydetme becerisi, en sık %15,53 ile 6. sınıf seviyesinde iken, %8,39 ile en az 8. sınıf seviyesinde olmuştur. Hipotez kurma becerisi, en yüksek %6,06 ile 5. sınıfta olurken, %1,29 ile en az 8. sınıf seviyesinde olmuştur. Verileri kullanma ve model oluşturma becerisi, %7,28 ile en sık 6. sınıf seviyesinde iken, %2,58 ile 8. sınıf seviyesinde en az test edilmiştir. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisi, en yüksek %6,51 ile 7. sınıf seviyesinde iken, %3,03 ile en az 5. sınıf seviyesinde güdülenebilmiştir. Deney yapma becerisi, en sık 15,48 ile 8. sınıf seviyesinde test edilirken, %10,68 ile en az 6. sınıf seviyesinde sorgulanmıştır.

YB'den analitik düşünme becerisi %9,68 ile en çok 8. sınıf seviyesinde sorgulanmışken, %3,40 ile en az 6. sınıf seviyesinde test edilmiştir. Karar verme becerisi, %7,69 ile en yüksek 7. sınıfta iken, en az %1,46 ile 6. sınıf seviyesindedir. Yaratıcı düşünme becerisi %5,56 ile en sık 5. sınıf seviyesinde, en az %3,40 ile 6. sınıf seviyesinde olmuştur. Girişimcilik becerisi, tüm sınıf düzeylerinde de 15 beceri içerisinde en az test edilen beceri olmuştur. Bu becerinin en sık sorgulandığı sınıf seviyesi ise %1,29 ile 8. sınıf iken, 5 ve 6. sınıf seviyelerinde bu beceriye yönelik etkinlik saptanamamıştır. İletişim becerisi en sık %16,13 ile 8. sınıf seviyesinde, en az %8,08 ile 5. sınıf seviyesinde test edilmiştir. Takım çalışması becerisi en sık %14,14 ile 5. sınıf seviyesinde, en az ise %1,94 ile 8. sınıf seviyesinde kazandırılmaya çalışılmıştır. Yenilikçi düşünme becerisi en yüksek %3,87 ile 8. sınıf seviyesinde, %1,01 ile de en az 5. sınıf seviyesinde sorgulanmıştır. Ayrıca girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerilerinin sınıf düzeyi arttıkça paralel olarak güdülenme oranlarının da arttığı anlaşılmaktadır.

İlköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerde sorgulanan toplam 728 adet becerinin alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucunda oluşmuş olan frekans ve yüzdelikler Tablo 35'te gösterilmektedir.

Tablo 35'e göre, gözlem becerisi (237 etkinliğin 151 tanesinde mevcut) %20,74 ile en sık sorgulanmış beceridir. Deney yapma becerisi %12,36 ile en sık test edilen ikinci beceridir. Verileri kaydetme becerisi %10,99 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Girişimcilik becerisinin ise %0,55 ile en az kazandırılmaya çalışılan beceri olduğu saptanmıştır. BSB'nin %65,11 ile en fazla sorgulanan, MB'nin ise %2,34 ile en az test edilen alana özgü beceri kategorisi olduğu gözlenmiştir.

Tablo 35

Tüm Sınıf Seviyelerinde Toplam Kullanım Sıklığı

Kodlar	f	%	Σf	$\Sigma\%$
Gözlem	151	20,74		
Ölçme	39	5,36		
Sınıflama	8	1,10		
Verileri Kaydetme	86	11,81	474	65,11
Hipotez Kurma	27	3,71		
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	38	5,22		
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	35	4,81		
Deney Yapma	90	12,36		
Analitik Düşünme	38	5,22		
Karar Verme	32	4,40		
Yaratıcı Düşünme	32	4,40	237	32,55
Girişimcilik	4	0,55		
İletişim	80	10,99		
Takım Çalışması	51	7,01		
Yenilikçi Düşünme	17	2,34	17	2,34

Tüm sınıf seviyelerinde belirlenen toplam 728 adet alana özgü becerinin ana kategorilerine göre sorgulanma sıklıkları Tablo 36'da verilmektedir. Bu tabloda, (f) ile belirtilen sütunlarda iki bilgi verilmektedir. İlk verilen değerler, etkinliklerde sorgulanan o kategorideki toplam beceri sayısını göstermektedir. Parantez içerisinde verilen ikinci değerler ise ilk değerlerin o kategorideki beceri sayısına (BSB için 8, YB için 6, MB için 1) bölünerek elde edilen standartlaştırılmış frekans değerlerini ifade etmektedir. Diğer (%) ile belirtilen sütunlarda ise (f) sütunlarındaki birinci frekans değerlerinin her ünite bazında yüzdellik karşılıkları verilmektedir.

Tablo 36'daki ilk sütunlardaki normal frekans değerlerine ve 2. sütunlardaki karşılığı olan yüzdelliklere bakıldığında; 5. sınıf düzeyinde 1. ve 7. ünite BSB ve YB'nin birbiri ile eşit, diğer beş ünite ise BSB'nin daha fazla test edilmiş olan kategori olduğu gözlenmektedir. Fakat parantez içerisindeki standartlaştırılmış frekans değerlerine bakıldığında ise sadece 3. ünite BSB ve YB'nin birbiri ile eşit oranda olduğu anlaşılmaktadır. Kalan altı ünitenin üçünde (2, 4 ve 5) ise BSB, diğer üç ünite (1, 6 ve 7) de YB en yüksek orana sahiptir. Bu sınıf seviyesindeki yedi

ünite içerisinde, 39 beceri sayısı ve 4,88 standardize edilmiş hali ile BSB açısından en fazla beceriye yer verilen ünitenin 4. ünite olduğu görülmektedir. On üç beceri sayısı ve 2,17 standardize edilmiş hali ile yedi ünite içerisinde yine 4. ünitenin YB açısından da en yüksek değere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 36'daki 5. sınıf düzeyindeki 21 adet yüzdeler oran açısından üniteler bazında bir karşılaştırma yapıldığında ise %76,19 ile BSB kategorisinin 2. üniteye en baskın olduğu göze çarpmaktadır. MB yedi üniteye etkinliklerin tamamında da en az test edilen kategori olmuştur.

Altıncı sınıfta; 1. üniteye BSB ile YB'nin eşit sayıda olduğu, diğer ünitelerde BSB'nin daha yüksek frekansa sahip olduğu saptanmıştır. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 1. üniteye YB'nin değerinin büyük olduğu, diğer ünitelerde ise yine BSB'nin daha yüksek sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak incelendiğinde; en fazla beceri sorgulanan ünitenin yine 4. ünite olduğu görülmektedir. Yüzdeler oran açısından 6. sınıfın üniteleri arasında bir karşılaştırma yapıldığında ise %90,00 ile BSB kategorisinin 3. üniteye en baskın olduğu göze çarpmaktadır. Beceri sayısı olarak MB yine en küçük değere sahip gruptur.

Yedinci sınıf 1. ve 2. üniteye YB'nin, diğer ünitelerde ise BSB'nin daha fazla sorgulandığı görülmektedir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 1, 2 ve 4. üniteye YB, 7. üniteye MB, diğer ünitelerde ise BSB en yüksek değerlere sahip kategorilerdir. Bu sınıf seviyesindeki yedi ünite içerisinde hem BSB (25 ve 3,13 ile) hem de YB (19 ve 3,17 ile) açısından en fazla becerinin sorgulandığı ünitenin 4. ünite, MB açısından ise bunun 7. ünite (2 ve 2,00 ile) olduğu görülmektedir. Yüzdeler oran açısından 7. sınıfın üniteleri arasında bir karşılaştırma yapıldığında da %80,79 ile BSB kategorisinin 6. üniteye en baskın olan kategori olduğu anlaşılmaktadır.

Sekizinci sınıfta; 5. ve 6. ünitelerde YB'nin, kalan beş üniteye ise BSB'nin daha fazla sorgulandığı görülmektedir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 1. ve 6. üniteye YB, 5. üniteye MB, diğer ünitelerde ise BSB en yüksek değerlere sahip kategorilerdir. Sekizinci sınıftaki yedi ünite içerisinde hem BSB (36 ve 4,50 ile) hem de YB (18 ve 3,00 ile) açısından en fazla becerinin sorgulandığı ünitenin 4. ünite, MB açısından ise bunun 7. ünite (3 ve 3,00 ile) olduğu görülmektedir. Sekizinci sınıfın üniteleri arasında yüzdeler oran açısından bir kıyaslama yapıldığında da %85,71 ile BSB kategorisinin diğer kategorilere göre 3. üniteye çok daha yoğun oranda sorgulandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 36

Tüm Sınıf Seviyelerinde Alana Özgü Becerilerin Kullanımı

Sınıf Seviyesi	Ünite	BSB (f)	BSB (%)	YB (f)	YB (%)	MB (f)	MB (%)
5	1	6 (0,75)	50,00	6 (1,00)	50,00	0 (0)	0
	2	16 (2,00)	76,19	5 (0,83)	23,80	0 (0)	0
	3	16 (2,00)	55,17	12 (2,00)	41,37	1 (1,00)	3,44
	4	39 (4,88)	75,00	13 (2,17)	25,00	0 (0)	0
	5	28 (3,50)	73,68	10 (1,67)	26,31	0 (0)	0
	6	16 (2,00)	51,61	15 (2,50)	48,38	0 (0)	0
	7	7 (0,88)	46,66	7 (1,17)	46,66	1 (0,00)	6,66
6	1	4 (0,50)	50,00	4 (0,67)	50,00	0 (0)	0
	2	14 (1,75)	66,66	7 (1,17)	33,33	0 (0)	0
	3	18 (2,25)	90,00	2 (0,33)	10,00	0 (0)	0
	4	41 (5,13)	73,21	13 (2,17)	23,21	2 (2,00)	3,57
	5	27 (3,38)	67,50	12 (2,00)	30,00	1 (1,00)	2,50
	6	22 (2,75)	62,85	13 (2,17)	37,14	0 (0)	0
	7	23 (2,88)	88,46	2 (0,33)	7,69	1 (1,00)	3,84
7	1	5 (0,63)	45,45	6 (1,00)	54,54	0 (0)	0
	2	3 (0,38)	37,50	5 (0,83)	62,50	0 (0)	0
	3	18 (2,25)	69,23	7 (1,17)	26,92	1 (1,00)	3,84
	4	25 (3,13)	55,55	19 (3,17)	42,22	1 (1,00)	2,22
	5	24 (3,00)	75,00	7 (1,17)	21,87	1 (1,00)	3,12
	6	21 (2,63)	80,79	5 (0,83)	19,23	0 (0)	0
	7	13 (1,63)	61,90	6 (1,00)	28,57	2 (2,00)	9,52
8	1	6 (0,75)	54,54	5 (0,83)	45,45	0 (0)	0
	2	8 (1,00)	61,53	5 (0,83)	38,46	0 (0)	0
	3	6 (0,75)	85,71	1 (0,17)	14,28	0 (0)	0
	4	36 (4,50)	65,45	18 (3,00)	32,72	1 (1,00)	1,81
	5	0 (0)	0	4 (0,67)	80,00	1 (1,00)	20,00
	6	6 (0,75)	31,57	12 (2,00)	63,15	1 (1,00)	5,26
	7	26 (3,25)	57,77	16 (2,67)	35,55	3 (3,00)	6,66

Tablo 36'ya genel olarak bakıldığında; BSB'nin en büyük frekans değerleri (41 ve 5,13 ile) 6. sınıf dördüncü ünitededir. Yüzdeler oranlarına bakıldığında ise nispeten daha az frekans oranlarına sahip olmasına rağmen en baskın (%90,00 ile) olduğu ünitenin 6. sınıf üçüncü ünite olduğu anlaşılmaktadır. BSB'nin bütün sınıflardaki tüm üniteler içerisinde tek test edilmediği ünite 8. sınıf beşinci ünitedir. YB'nin en fazla sorgulandığı (19 ve 3,17 ile) ise 7. sınıf dördüncü ünitedir. Ardından 8. sınıf dördüncü ünite gelmektedir. YB tüm sınıf düzeylerindeki bütün ünitelerde sorgulanmıştır. Yüzdeler oranlarına bakıldığında ise YB'nin en baskın (%80,00 ile) olduğu ünitenin 8. sınıf beşinci ünite olduğu anlaşılmaktadır. MB'nin en fazla test edildiği (3 ve 3,00 ile) ünite 8. sınıf yedinci ünite iken, yüzdeler oranları açısından en baskın (%20,00 ile) olduğu da 8. sınıf beşinci ünitedir. Üç kategorideki değerlerin

toplamları düşünülürse ise her sınıf düzeyinde (5. sınıfta 52, 6. sınıfta 56, 7. sınıfta 45 ve 8. sınıfta 55) en çok sayıda becerinin güdüldüğü ünitelerin hep dördüncü üniteler olduğu anlaşılmaktadır.

Alana özgü becerilerin etkinliklerdeki toplam sorgulanma frekansları Tablo 37'de verilmektedir.

Tablo 37

Alana Özgü Becerilerin Toplam Kullanım Frekansı

Sınıf Seviyesi	BSB (Σf)	BSB (%)	YB (Σf)	YB (%)	MB (Σf)	MB (%)
5	128 (16,00)	64,65	68 (11,33)	34,34	2 (2,00)	1,01
6	149 (18,63)	72,33	53 (8,83)	25,73	4 (4,00)	1,94
7	109 (13,63)	64,50	55 (9,17)	32,54	5 (5,00)	2,96
8	88 (11,00)	56,77	61 (10,17)	39,36	6 (6,00)	3,87

Tablo 37'deki hem ilk sütunlardaki normal frekans değerlerine ve 2. sütunlardaki karşılığı olan yüzdelerine hem de parantez içerisindeki standartlaştırılmış frekans değerlerine bakıldığında, BSB kategorisinin en fazla sorgulanma sıklığının altıncı sınıf düzeyinde en azının ise sekizinci sınıf düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır. YB için ise en az test edilme sıklığı altıncı sınıf düzeyinde görülmektedir. YB adına, frekanslar açısından en fazla beşinci sınıf düzeyinde ve yüzdeler (baskınlık) açısından ise en fazla sekizinci sınıf düzeyinde güdülenme olduğu anlaşılmaktadır. MB'nin test edilmesi en fazla sekizinci sınıf düzeyinde iken en az sorgulanma sıklığı beşinci sınıf düzeyindedir. BSB adına sınıf seviyesi arttıkça frekansların nispeten azaldığı, MB adına ise sınıf seviyesi arttıkça frekansların düzenli olarak bir artış eğiliminde olduğu saptanmıştır.

Bölüm 5

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırma problemlerinin ve alt problemlerin bulgularına dayalı olarak yapılan tartışmalara, ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

İlköğretim 5. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinlikler alana özgü beceriler yönünden incelenmesi sonucunda; öğrencilere kazandırılma durumunun en fazla olduğu beceri, gözlem becerisidir. Gözlem becerisi çok fazla etkinlikte güdülenmektedir. Takım çalışması ve verileri kaydetme becerileri çok sık sorgulanan becerilerdendir. Fakat 5. sınıf düzeyinde öğrencilere girişimcilik becerisi kazandırabilecek hiçbir etkinlik saptanmamıştır. Bu durum öğretim programıyla örtüşmemektedir. Alana özgü beceriler öğretim programında yer alıp, ders kitaplarında bu becerilerin işlenmesi gerekmektedir. Ayrıca MB'deki yenilikçi düşünme becerisi çok az bir yere sahiptir. Yeni öğretim programında MB'nin önemi belirtilmiştir. Sınıflama becerisi sıklığı az olan bir beceridir. Öğrencilerin bu bilimsel süreç becerisini geliştirebilmesi adına daha fazla sınıflama becerisine yer verilmiş etkinlikler bulunmalıdır.

Kategoriler açısından incelendiğinde, BSB'nin beşinci sınıf düzeyinde en fazla kullanılan alana özgü beceriler kategorisi olduğu görülmüştür. Ünitelere detaylı olarak bakıldığında, 1. ve 7. ünite BSB ve YB'nin birbiri ile eşit, diğer beş ünite ise BSB'nin daha fazla test edilmiş olan kategori olduğu gözlenmektedir. Fakat standartlaştırılmış frekans değerleri incelendiğinde ise sadece 3. ünite BSB ve YB'nin birbiri ile eşit oranda olduğu saptanmıştır. Kalan altı ünitenin üçünde (2, 4 ve 5.) ise BSB, diğer üç ünite (1, 6 ve 7.) de YB daha büyük yüzdelerle sahiptir. Bu sınıf seviyesindeki yedi ünite içerisinde en fazla 4. ünite BSB'nin sorgulandığı görülmüştür. Üniteler arası eşit dağılım olmamıştır. YB'nin yüzdeliğine bakılacak olursa; üç düzey beceri kategorisi olduğu için, 5. sınıf düzeyinde sahip olduğu değer ortalama bir değer kabul edilebilir. Yedi ünite içerisinde yine 4. ünitenin YB açısından da en sık sorgulanmanın olduğu ünite olduğu anlaşılmaktadır. Üniteler bazında yüzdeler üzerinden bir karşılaştırma yapıldığında ise BSB kategorisinin yedi ünitenin beşinde ve özellikle 2. ünite en baskın ya da en yoğun

sorgulanan kategori olduğu göze çarparken MB'nin yedi ünitenin tamamında da en az sorgulanmış kategori olduğu anlaşılmaktadır. Beşinci sınıfı bitiren bir öğrencinin MB'deki bu beceriyi kazanması zor gözükmetedir.

Tüm etkinlikler ünitelere göre incelendiğinde; her ünite de bulunan etkinliklerde bütün becerilere yer verilmediği gözlemlenmiştir. Öyle ki, MB yedi ünite deki etkinliklerin tamamında da en az test edilen kategori olmuştur. Alana özgü becerilerin bütün ünitelere dağıtılması uygun olacaktır. Tüm kitap geneline bakıldığında etkinliklerin öğrenciye hedef becerileri kazandırabilmesi için düzgün olmayan bir dağılım gösterdiği gözlenmiştir.

Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

İlköğretim 6. sınıf seviyesinde en çok kullanılan alana özgü beceri, 5. sınıf düzeyinde olduğu gibi bilimsel süreç becerilerinden gözlem becerisidir. Öyle ki gözlem becerisinin tek başına oranı neredeyse bütün YB kategorisinin toplam oranına yakındır. Gözlem becerisini, verileri kaydetme ile deney yapma ve iletişim becerileri izlemektedir. Altıncı sınıf seviyesinde sınıflama ve girişimcilik becerilerine etkinliklerde yer verilmediği gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin bu becerileri edinmesine engel teşkil etmektedir. Öğrencilerin bütün becerileri her sınıf seviyesinde edinmesi gerekmektedir. Ayrıca karar verme becerisi de etkinliklerde sorgulanma sıklığı çok az olan becerilerdendir. Bu becerilerin güdülenme sayısının azlığının öğrenciler için olumsuz durum oluşturacağı düşünülmektedir.

BSB açısından incelenecek olursa, tüm etkinliklerde toplama bakıldığında en fazla güdülenme yüzdesine sahip kategoridir. Üç ana kategori bulunmasına rağmen sadece bir kategorinin totalde bu kadar baskın bir yüzdesinin bulunması düzgün dağılımın olmadığını göstermektedir. Üniteler detaylı incelendiğinde, hem normal hem de standartlaştırılmış frekans değerlerine göre 1. ünite hariç diğer altı ünite de BSB'nin daha yüksek oranda güdülendiği saptanmıştır. Özellikle 4. ünite de BSB'nin büyük bir farkla çok daha fazla sorgulandığı anlaşılmaktadır. Üniteye göre yüzdelik oranlar karşılaştırıldığında, 6. sınıfın üniteleri arasında yüzde 90 gibi yüksek bir oran ile BSB kategorisinin 3. ünite de en baskın veya en yoğun sorgulanan beceri kategorisi olduğu göze çarpmaktadır.

YB'ye bakılacak olursa, üç kategori bulunduğu göz önünde bulundurulursa nispeten daha az test edilme yüzdesine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca üniteler bazında incelendiğinde; herhangi bir üniteye tek başına en fazla sorgulanma yüzdesine sahip kategori olamamıştır. En çok güdülenme sıklığı birinci üniteye olmakla birlikte, bu üniteye de BSB ile aynıdır.

MB'nin ise çok düşük bir yüzdeler dilimi bulunmaktadır. Bu kadar az kullanımı olan becerinin öğrenciye kazandırılmasının çok zor olduğu düşünülmektedir. Yedi ünitenin dördünde MB hiç yer almamaktadır. Diğer üç üniteye ise toplamda sadece dört kez etkinliklerde güdülenmiştir. Diğer bir ifade ile yeni öğretim programı bu becerileri eklemesine rağmen ders kitabındaki etkinliklerde çok az yer bulmuştur.

Altıncı sınıf seviyesinde bütün üniteler incelendiğinde her üniteye bütün becerilerin sorgulanmadığı saptanmıştır. Bu durumda öğrenciler her ünite de aynı becerileri kazanmaya yönelik etkinlikler kullanmamaktadır. Bu öğrencilerin alana özgü becerileri kazanması adına olumsuz durum teşkil etmektedir.

Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Yedinci sınıf seviyesinde etkinliklerin alana özgü beceriler bakımından sınıflandırılması sonucunda en sık kullanılma durumu olan beceri, gözlem becerisi olmuştur. Bunu deney yapma ile iletişim becerisi takip etmektedir. Gözlem becerisi 5 ve 6. sınıfta olduğu gibi 7. sınıf düzeyinde de en sık güdülenme yüzdesine sahip beceri olmuştur. Sınıflama ve girişimcilik becerileri ise en az test edilme sıklığına sahip becerilerdir. Öğrenciler girişimcilik becerisi ile ilk kez 7. sınıf düzeyinde karşılaşmakta olup o da sadece iki adet etkinlikte gözlemlenmiştir. Yenilikçi düşünme becerisi yine güdülenme sıklığı düşük olan beceriler arasında yer almıştır. Yedinci sınıf düzeyinde de MB'ye yeteri kadar yer verilmediği gözlemlenmiştir.

Yedinci sınıf düzeyinde en fazla güdülenme BSB kategorisinde olmuştur. YB ve MB'ye göre çok fazla bir test edilme yüzdesi bulunmaktadır. Ünitelere bakıldığında, yedi ünitenin beşinde BSB'nin beceri sayısı açısından daha fazla sorgulandığı görülmektedir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise sadece 3, 4 ve 6. ünitelerde BSB en yüksek değerlere sahip kategoridir. Bu sınıf düzeyindeki yedi ünite içerisinde BSB açısından en fazla becerinin sorgulandığı ünitenin 4. ünite olduğu görülmektedir. Yüzdeler oran açısından bu sınıfın üniteleri arasında bir

kıyaslama yapıldığında da BSB kategorisinin 6. üniteye en baskın ya da en yoğun sorgulanan kategori olduğu anlaşılmaktadır.

Üç kategori olduğu göz önüne alınırsa YB'nin ortalama bir yüzdelerde olduğu söylenebilir. Ünitelere göre incelendiğinde; normal beceri sayısı açısından 1. ve 2. üniteye, standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 1, 2 ve 4. ünitelerde YB'nin daha fazla sorgulandığı saptanmıştır. Bu sınıf seviyesindeki yedi ünite içerisinde YB açısından en fazla becerinin güdüldüğü ünitenin 4. ünite olduğu anlaşılmaktadır. Yüzdeler oran açısından üniteler arasında bir kıyaslama yapıldığında da YB kategorisinin 2. üniteye en baskın olan kategori olduğu anlaşılmaktadır.

MB, diğer sınıf seviyelerinde olduğu gibi 7. sınıfta da en az güdülenme yüzdesine sahip kategoridir. Ünitelere bakıldığında, beceri sayısı açısından bütün ünitelerde en az sorgulananıdır. Ortalamalara bakıldığında ise 7. üniteye en fazla kullanım durumunun olduğu saptanmıştır. Buna paralel olarak standartlaştırılmış frekans değerlerine göre de MB açısından en fazla becerinin güdüldüğü ünitenin 7. ünite olduğu anlaşılmaktadır.

Ders kitabındaki etkinlikler ünitelere göre incelendiğinde de her becerinin her üniteye bulunmadığı saptanmış olup bu durum önceki sınıf seviyelerinde olduğu gibi 7. sınıf seviyesinde de olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Sekizinci sınıf seviyesinde ders kitabında bulunan bütün etkinlikler tek tek incelendiğinde en sık sorgulanan becerinin gözlem becerisi olduğu saptanmıştır. İletişim, deney yapma ve analitik düşünme becerileri bunu takip etmektedir. Sınıflama, hipotez kurma ve girişimcilik becerileri aynı sayıda olup en az güdülenen beceriler olarak gözükmektedir.

BSB, sekizinci sınıfta en fazla sorgulanma yüzdesine sahip olan beceri grubudur. Tüm ünitelere göre inceleme yapıldığında; yedi ünitenin beşinde BSB'nin daha fazla güdüldüğü görülmektedir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 2, 3, 4 ve 7. ünitelerde BSB en yüksek değerlere sahip kategoridir. Sekizinci sınıftaki üniteler içerisinde BSB açısından en fazla becerinin sorgulandığı ünitenin açık ara 4. ünite olduğu saptanmıştır. Sekizinci sınıfın üniteleri arasında yüzdeler

değerler yönünden bir mukayese yapıldığında da BSB kategorisinin diğer kategorilere göre 3. üniteye çok daha yoğun oranda test edildiği anlaşılmaktadır.

YB, üç kategori olması durumundan dolayı ortalamasının üstünde bir yüzdeye sahiptir. Ünitelere bakıldığında; 5 ve 6. ünitelerde en sık sorgulanma yüzdesi olan kategoridir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 1. ve 6. üniteye diğer kategorilerden daha yüksek yüzdeye sahiptir. YB açısından yedi ünite içerisinde en fazla becerinin güdüldüğü ünitenin 4. ünite olduğu anlaşılmaktadır. Üniteler içerisinde yüzdeler oran dağılımı açısından bir karşılaştırma yapıldığında ise YB kategorisinin diğer kategorilere göre 5. üniteye çok daha baskın olarak güdüldüğü görülmektedir.

MB, sekizinci sınıfta en az yüzdeye sahip olan beceri kategorisi olmuştur. En fazla güdülenme sayısı 7. üniteye aittir. Standartlaştırılmış frekans değerlerine göre ise 5. üniteye diğer gruplara oranla en yüksek değere sahip kategoridir. Üniteler içerisinde yüzdeler oran dağılımı açısından incelendiğinde ise MB kategorisinin diğer kategorilere göre çok daha baskın olarak güdüldüğü bir ünite saptanmamıştır.

Sekizinci sınıfın ders kitabındaki bütün etkinlikler incelendiğinde becerilerin ünitelere eşit dağılmadığı, her üniteye her becerinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin becerileri kazanabilmesi adına yetersiz ya da uygunsuz bir ortam oluşturmaktadır.

Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıf Seviyesine Göre İncelenmesine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Ders kitapları birçok ülkede kullanılan önemli materyallerdendir. Türkiye' deki duruma bakıldığında, ders kitabının %72,64 oranıyla ülkemizde de en çok tercih edilen öğretim materyali olduğu ve bütün dersler için düşünüldüğünde bu oranın %69,5 olduğu Seven'in (2001) yedi ilde yaptığı araştırmada yer almıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre gözlem becerisinin en fazla işe koşulma sıklığına sahip olduğu saptanmıştır. Bu sonuçla uyumlu olarak bütün sınıf seviyelerindeki etkinliklerin incelenmesi sonucunda bu çalışmada da en fazla sorgulanma sıklığının her sınıf düzeyinde de gözlem becerisinde olduğu bulunmuştur. Zira fen bilimleri dersinde öğrenciler etrafını gözlemleyebilmelidir. Günlük yaşantılarında da bu

beceriye çok sık kullanmaları gerektiği için ders kitaplarındaki etkinliklerde çok fazla kullanılmış olmasının öğrenciler için olumlu bir durum olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucunda deney yapma becerisinin de en sık test edilen becerilerden biri olduğu anlaşılmıştır. Fen bilimleri dersi deneylerle iç içe olan bir ders olduğu için bu becerinin sık güdülenmesi beklenen bir durumdur. Fen bilimleri dersinin olmazsa olmazı olan deneylerin etkinliklerde sıkça yer bulması mühim ve doğrudur. Deneylerle iç içe olan bir fen bilimleri dersi öğrenciler için keyif verici olup bilgilerin kalıcılığı için bunun önemli olduğu düşünülmektedir.

Verileri kaydetme becerisi de sıklıkla test edilen becerilerden biri olmuştur. Fakat sınıf düzeyi artıka genel olarak bu becerinin sorgulanma oranının azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Zamanla bu becerinin oturduğu ve yavaş yavaş diğer becerilere ağırlık verilmek istendiği için böyle yapıldığı düşünülmektedir. Nispeten de bunun doğru bir karar olduğu öngörülmektedir. Sonuçta öğrenciler her zaman yaptığı çalışmaları not alacak ve verilerini kaydedecektir. Bu da araştırmalarında ve deneylerinde doğru sonuçlara ulaşmalarını kolaylaştıracaktır. Bu durumda, bu becerinin genel olarak yüksek test edilme oranına sahip olması olağandır. Öğrencilerin bu beceriyi kazanabilmesi adına bu olumlu bir durumdur.

Analitik düşünme becerisi de önemli becerilerden bir tanesidir. Zira bu becerinin sorgulayan bireyler yetiştirmek için oldukça önemli olduğu ve sıklıkla test edilerek geliştirilmesinin hedeflenmesi gerektiği düşünülmektedir. Çalışmada 15 beceri olduğu düşünülünce beceri başına sorgulanma oranı olarak ortalama %6,66 bir değer düşmektedir. Dört sınıf düzeyinden sadece 8. sınıfta bu beceri açısından bu eşik değerin üzerine çıkılabildiği saptanmıştır. Bunun da önemli bir eksiklik olduğu düşünülmektedir. Fakat sınıf düzeyine göre oranlara bakıldığında ya da standartlaştırılmış frekans değerleri incelendiğinde, bu becerinin güdülenme sıklığının sınıf düzeyi artıka yükseldiği görülmektedir. Bunun da nispeten olumlu olduğu öngörülmekle birlikte yine de kitaplardaki etkinliklerde daha fazla sorgulanmış olsaydı bunun daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Tüm sınıf seviyelerinde bütün etkinlikler incelendiğinde, girişimcilik becerisinin sadece dört etkinlikte sorgulandığı saptanmıştır. Beşinci ve 6. sınıfta hiç güdülenmemişken 7. ve 8. sınıflarda sadece ikişer etkinlikte test edilebilmiştir. Bu durum, bu becerinin öğrenciler tarafından kazanılması açısından olumsuz etki

oluşturmaktadır. Beceriler etkinliklerde ne kadar işe koşulabilirse o oranda öğrenciler tarafından kazanılma olasılığı artacaktır. Yüzde 0,55 olan girişimcilik becerisi öğrencilerin yeteri kadar bu beceriyi kazanmasını zorlaştırmaktadır. Girişimci gençler yetiştirilmesi isteniyorsa bu becerinin bu bağlamda küçükten itibaren daha çok güdülenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu durumun yeni basılacak olan ders kitaplarında iyileştirilmesi gerekmektedir. Bir benzer durum sınıflama becerisi içinde geçerlidir. Girişimcilik becerisinden sonra en az kullanılan ikinci beceri olup öğrencilere kazandırılabilmesi açısından diğer becerilere göre daha yetersiz bulunmaktadır.

Yenilikçi düşünme becerisi de etkinliklerde en az test edilen becerilerden biri olmuştur. Sınıf seviyesi arttıkça bu becerinin etkinliklerde sorgulanma sıklığının da düzenli olarak artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Fakat bu artışın çok da yeterli olduğu düşünülmemektedir. Zira MB kategorisindeki bu becerinin bu kadar az sıklıkla sorgulanmış olması fen bilimleri programının iddiası ve hedefi ile çok da örtüşmediği düşünülmektedir.

Toplam sorgulanma frekanslarına bakıldığında bütün sınıf seviyelerinde en yüksek değerlere sahip olan kategorinin BSB olduğu görülmektedir. Sınıf seviyesinin artmasıyla BSB oranlarının nispeten azaldığı tespit edilmiştir. Bütün sınıf seviyelerinde en yüksek oranların BSB'ye yönelik olması öğrencilerin bu becerileri daha kolay kazanabilmesi için önemli olmakla birlikte, diğer becerileri kazanmak için yetersiz kalabilmelerine sebep olabilir. Beşinci ve 6. sınıf seviyelerinde BSB daha fazla iken 7. ve 8. sınıf seviyelerinde azalmıştır.

MB ise en az sorgulanmış olan kategoridir. MB açısından sınıf düzeyi arttıkça düzenli olarak oranlarda bir artış görülmüştür. Tüm sınıf seviyelerinde üç alt kategoriye de ortalama değer verilmemiş olması öğrencilerin her sene bu süreçte eşit maruz kalmayacağı anlamına gelmektedir. Öğretim programında MB'nin önemi vurgulanmasına rağmen etkinliklerde yeteri kadar yer bulamamıştır. Öğrencilerin yenilikçi düşünmeyi geliştirebilmesi için bu beceriyi içeren etkinliklere daha fazla maruz kalması gerekmektedir.

Sonuç olarak, ders kitaplarının eğitimdeki önemi çok fazladır. Öğrencilerin belirlenen programdaki bilgi ve becerileri kazanabilmesi adına önemli bir materyaldir. Bu yüzden ders kitaplarının programa uygunluğu hem programın

gücünü destekleyecek olup hem de öğrenci başarısına katkı sağlayacaktır. Kavcar, Özkan, Arıkan ve Şengören'e (2014) göre öğretim etkinliklerinin yürütülmesinde öğretmen ve öğrenciye yol gösteren ders kitaplarının hazırlanmasının ve gereğince kullanılmasının, öğretim programının başarılı olabilmesini sağlayan önemli etkenlerden biri olduğu söylenebilir. Ayrıca gelişen teknoloji ve eğitim anlayışlarına göre yön verilmiş olan öğretim programları ders materyallerinde yeteri kadar yer bulamazsa işleyiş olumsuz etkilenecektir. Teknoloji takip edilmeden hazırlanan program ve ders içerikleri, öğretimi olumsuz yönde etkileyecek ve amaçlanan verim elde edilemeyecektir (Topgöl, 2004).

Öneriler

Öğrencilerin becerileri kazanmasını destekleyen öğretim programına göre MEB ders kitaplarının bu hususta iyileştirilmesi gerekmektedir. Ders kitaplarındaki bu etkinlikler, önceden tüm paydaşlar tarafından dikkatlice incelenip öğrencilere kazandıracağı alana özgü beceriler hususunda kontrol edilmesi gerekir. Bu çalışmada hesaplandığı gibi kullanım sıklıkları titizlikle hesaplanmalıdır. Böylece becerilerin daha eşit ve her beceriye yeteri kadar önem verilmesi sağlanabilmelidir.

Bu araştırma, adı geçen programa yönelik yeni ders kitaplarının geliştirilmesi çalışmalarında kullanılabilir. Öncelikle hedeflenen becerilerin daha dengeli dağıtılması önerilir. Analitik düşünme becerisine yönelik etkinliklerin biraz daha artırılması gerekmektedir. Özellikle girişimcilik ve yenilikçi düşünme becerilerine yönelik etkinliklerinin sayısının yeni yazılacak kitaplarda daha artırılması tavsiye edilir. Becerilerin özellikleri göz önünde bulundurularak bazılarını sınıf düzeyi artıkaç daha fazla işe koşulması, bazılarının düzenli olarak aynı düzeyde sorgulanması ve bazılarının da nispeten bir miktarda olsa azaltılması uygun olabilir. Fakat her becerinin az da olsa her sınıf düzeyinde güdülenmesi gerekmektedir.

Bu araştırmanın sonuçlarından öğretmenler, veliler ve eğitimciler haberdar edilmelidir. Zira kullanılan kitapların bazı becerileri yeterince desteklemediği aşikârdır. Bu açıdan ilgili paydaşların öğrencilere bu becerilerin kazandırılması konusunda destek olması ve belki de ek önlemler alınarak yardımcı olması önerilir.

Yeni çalışmalarda, öğretmen ve öğrenci görüşleri de alınabilir.

Kaynaklar

- Abir, M. (2017). *2013 ilkokulları ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programlarının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi: Muğla ili örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Akdeniz, A. R., Yiğit, N. ve Kurt, Ş. (2002). *Yeni fen bilgisi programı ile ilgili öğretmenlerin düşünceleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11–23.
- Akyüz, Y. (2012). *Türk eğitim tarihi*. Ankara: Pegem Akademi. Erişim adresi: <http://www.tireibnimelekkutuphanesi.net/ekitaplar/9047662615.pdf>
- Aydın, Ö. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji deri öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri (Kütahya ili örneği)* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aytaç, A., Türker, S., Bozkaya, T. ve Üçüncü, Z. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı*. Ankara: Tutku Yayıncılık.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. sınıf fen ve teknoloji dersi kitap setleriyle ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 41–50.
- Başar, T. (2016). *İlkokul 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bedir, M. (2018). *İlkokul üçüncü sınıflarda uygulanan fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Buluş-Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim okullarındaki fen öğretmenlerinin fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 133-148.
- Can, Ö. (2015). *Yenilenen 3. ve 4. sınıf fen bilimleri öğretim programının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Cevizci, E. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Çelik, Ö. (2017). *Ortaokul fen bilimleri dersi 6. sınıf öğretim programı vücudumuzdaki sistemler teması bakımından değerlendirilmesi: Konya il merkezi örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiğdem, C., Minoğlu-Balçık, G. ve Karaca, Ö. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı*. Ankara: Sevgi Yayınları.
- Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Doğan, S. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji (2004) dersi ile fen bilgisi (2000) dersinin öğretim programlarının kazanımlar boyutunun öğretmen görüşlerine göre karşılaştırılması olarak değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- EPÖ (Eğitim Programları ve Öğretim) Alanı Profesörler Kurulu. (2006). İlköğretim 1-5. sınıflar öğretim programlarını değerlendirme toplantısı (Eskişehir) sonuç bildirgesi. *İlköğretim Online*, 5(1), 1-8.
- Ertürk, S. (1973). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan Yayınları.
- Eş, H. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının öğrenci kazanımları ve öğretmen görüşleri açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gezer, İ. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 7. sınıf ders kitabı*. Ankara: Aydın Yayıncılık.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Helvacı, S. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bu becerilerine yönelik algılarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Irmak, Z. (2017). *7. sınıf fen bilimleri ders kitabının öğretim programındaki kazanımlara ulaşmada yeterlik düzeyinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kardeş, H. (2018). *Ortaokul 7. sınıf fen ders kitaplarındaki atom modellerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kavcar, N., Özkan, G., Arıkan, G. ve Şengören, S. K. (2014). Fizik öğretmen adaylarının MEB'nca önerilen 10. sınıf fizik ders kitabına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 549-570.
- Koca, H. (2015). *İlkokul fen bilimleri dersi öğretim programlarına (2005 ve 2013) yönelik stratejik planlama: Swot analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Kubat, U. (2015). *Beşinci sınıf fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Muğla ili örneği)* (Yayımlanmamış doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Fen bilimleri dersi (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programları. Ankara.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Özkan, İ. ve Mısırlıoğlu, Z. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı*. Ankara: Ada Matbaacılık.

- Pala, A. ve Erol, S. (2006). *Manisa ili ilköğretim okulları öğretmenlerinin yeni program hakkındaki görüşleri*. 15. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan poster, Muğla.
- Şantaş, H. K. (2017). *Çoklu modsal betimlemelerin kullanımının 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları fizik ve biyoloji konuları için incelemesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Seven, S. (2001). *İlköğretim sosyal bilgiler ders kitapları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Şener, F. (2018). *Okullarda yaşanan yazılı ve görsel basına yansıyan fen laboratuvar kazaları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şentürk, Ö. (2017). *İlkokul 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan, M. (2002). İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Temiz, B. K. (2010). The importance of the item's contents at assessment of the science process skills. *Education Sciences*, 5(2), 614-628.
- Tokuş, K. (2018). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi kullanımını açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Topak, B. N. (2017). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

- Topgöl, S. (2004). *İlköğretim 8. sınıf ders kitaplarındaki uygulama çalışmaları üzerine bir inceleme* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Ünal, S. ve Pideci, N. (2000). Lise kimya dersleri için öğretim materyalleri geliştirme çalışmaları. *IV. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Ankara, Bildiri ve Poster Özetleri Kitabı, 90.
- Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2003). Bir kitap incelemesi çalışması örneği olarak M.E.B ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 387-394.
- Varol, C. (2017). *Fen bilimleri dersinde kullanılan öğrenci çalışma ve öğretmen kılavuz kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yamaç, R. Z. (2016). *Fen bilimleri ders kitaplarında bulunan analogilerin sınıflandırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yeşilaydın, M. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Tarih: 29.04.2019 18:11
Sayı: 35853172-300-E.00000571232

E.00000571232

Sayı : 35853172-300
Konu : Gamze ALIN URAN Hk. (Etik Komisyon)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 18.03.2019 tarihli ve 51944218-300/00000511525 sayılı yazı.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencilerinden **Gamze ALIN URAN'ın Doç. Dr. Serkan YILMAZ** danışmanlığında yürüttüğü “**Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıflandırılması**” başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **02 Nisan 2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden **06100-312-305-3001-4001-8605-9088#2019505** kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon:0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992 E-posta:yazimd@hacettepe.edu.tr İnternet
Adresi: www.hacettepe.edu.tr

Duygu Didem İLFRİ



EK-B: Etik Beyanı

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

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

beyan ederim.

25/06/2019

Gamze Alın Uran

EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

02/07/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Alana Özgü Beceriler Yönünden Sınıflandırılması

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

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
02/07/2019	180	158206	25/06/2019	%16	1148562944

Uygulanan filtreler:

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

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

Ad Soyadı: Gamze Alın Uran
Öğrenci No.: N14226558
Ana Bilim Dalı: İlköğretim
Programı: İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: Y. Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Doç. Dr. Şerkan Yılmaz

EK-Ç: Thesis Originality Report

02/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Science Education

Thesis Title: The Classification of Activities in Science Textbooks in Terms of Skills Related to the Field

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

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
02/07/2019	180	158206	25/06/2019	16%	1148562944

Filtering options applied:

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

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

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Gamze Alın Uran
Student No.: N14226558
Department: Educational Sciences
Program: Science Education
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Assoc. Prof. Dr. Serkan Yılmaz

EK-D: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

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

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

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimin ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

25/06/2019

Gamze ALIN URAN

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

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.