Etkinliklerle Bilimin Doğasının Öğretimi



5. 6. 7. ve 8. sınıflar

PEGEM AKADEMİ

Yalçın YALAKİ

Editör: Yalçın Yalaki

Etkinliklerle Bilimin Doğasının Öğretimi

e-ISBN: 978-605-318-397-6

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2016, Pegem Akademi
Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları
Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti.ne aittir.
Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri,
kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt
ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.
Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.
Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında
yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları
satın almamasını diliyoruz.

1. Baskı: Şubat 2016, Ankara

Yayın-Proje: Didem Kestek
Dizgi-Grafik Tasarım: Didem Kestek
Kapak Tasarımı: Mehmet Gruşçu

Baskı: Vadi Grup Ciltevi A.Ş.
İvedik Organize Sanayi 28. Cadde 2284 Sokak No:105
Yenimahalle/ANKARA
(0312 394 55 91)
Yayıncı Sertifika No: 14749
Matbaa Sertifika No: 26687

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51
Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08
Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net

Editör

Yrd. Doç. Dr. Yalçın Yalaki , Hacettepe Üniversitesi

Yazarlar

Bölüm 1
Doç. Dr. Serhat İREZ, Marmara Üniversitesi

Bölüm2
Arş. Gör. Gökhan KAYA, Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Gültekin ÇAKMAKÇI, Hacettepe Üniversitesi

Bölüm 3
Yrd. Doç. Dr. Yalçın YALAKİ , Hacettepe Üniversitesi

Bölüm 4
Öğr. Gör. Eda ERDAŞ, Kastamonu Üniversitesi
Ferah ÖZER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Nihal DOĞAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Etkinlikler
Doç. Dr. Nihal DOĞAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Gültekin ÇAKMAKÇI, Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Serhat İREZ, Marmara Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Yalçın YALAKİ , Hacettepe Üniversitesi
Öğr. Gör. Eda ERDAŞ, Kastamonu Üniversitesi
Arş. Gör. Gökhan KAYA, Hacettepe Üniversitesi
Ferah ÖZER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Arş. Gör. Çiğdem HAN TOSUNOĞLU, Marmara Üniversitesi
Zekai Berk ALTINER, Marmara Üniversitesi
Vildan Gaye BALA, Hacettepe Üniversitesi
Gizem ERTUĞRUL, Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Arş. Gör. Metin ŞARDAĞ, Hacettepe Üniversitesi
Zeynep Neslihan KÖYLÜ, Marmara Üniversitesi
Gülcan GÜNSEVER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

ISBN: 978-605-66052-0-8

© 2015. Bilimin Doğasının Öğretimi Konusunda Öğretmenin Mesleki Gelişiminin Süreç Boyunca Desteklenmesi (BİDOMEG) Projesi, Etkinliklerle Bilimin Doğasının Öğretimi. Bu kitabın üretildiği proje TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olup, Milli Eğitim Bakanlığı işbirliği ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi ortaklığında yürütülmüştür. Kitaptaki her bölümün telif hakkı bölümün yazarına aittir. Kitabın herhangi bir kısmı veya tümü yazarların yazılı izni alınmaksızın kullanılamaz. Kitap editörü ve yazarları kitapta yer alan tüm fikir, görüş ve metotları paylaşmayabilir.

Etkinliklerin geliştirilmesine katkı veren öğretmenler

Abdullah YILMAZ (Bursa)
Ahmet TAŞKIN (Ankara)
Ayla YAVUZ (Bolu)
Ayşe OFLAZ (Bolu)
Bahar VARİLCİ (Bolu)
Bilge YILDIZ (Zonguldak)
Cenk KULAÇ (Bolu)
Çağlayan FIRAT (Bolu)
Çiğdem DEDE (Mardin)
Duygu MUTLU KAYA (Ankara)
Emel ARMUTÇU (Bolu)
Ertan EROĞLU (Bolu)
Fatma ÇEKİNMEZ (Bolu)
Feride ALTINTAŞ (Ankara)
Gamze BABAOĞLU (Konya)
Gökhan GÜZELOCAK (Van)
Gökşen ÜÇÜNCÜ (İstanbul)
Hakan Hadi KALELİ (Antalya)
Hakan Tarık OSMANOĞLU (Bolu)
Hande AZAN (Aydın)
Hande EMİRALİOĞLU (Bolu)
Hande TÖLÜV (Ankara)
Hasan ÖZMEN (Bolu)
Hayrettin EMEN (Bolu)
Hülya KILIÇASLAN (Bolu)
İjlal AKMAN (Aydın)
Kerime BASTI (Bolu)
Mehmet ÇELTEK (Bolu)
Mustafa TİRYAKİ (Bolu)
Neslihan TOPÇU (Bolu)
Neşe BALCI (Bolu)
Nilgün ÇELİK (Bolu)
Özge ŞATIROĞLU (Bolu)
Savaş GÜNGÖREN (Ankara)
Seher ÖZCAN (Düzce)
Selçuk YILMAZ (Bolu)
Şahin İDİN (Ankara)
Şevket ÇAĞLAR (Ankara)
Şeyda ULUPINAR (Ağrı)
Tuğba AKYILDIZ ATUN (İstanbul)
Tuğçe YILDIZ (Bolu)
Tülin ALTUNKAYA GÖKCAN (Bolu)
Yasemin BOLU (Bolu)
Zelal AKGÜN Bolu)
Zülfinaz KESKİN (Bolu)

Teşekkür

BİDOMEG projesini destekleyerek bu kitabın ortaya çıkmasını mümkün kılan başta TÜBİTAK olmak üzere, Milli Eğitim Bakanlığına, Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, Abant İzzet Baysal Üniversitesine, Hacettepe Üniversitesine ve Marmara Üniversitesine teşekkürlerimizi sunarız.

Bu kitap TÜBİTAK (SOBAG) tarafından desteklenen 111K527 numaralı BİDOMEG projesi kapsamında üretilmiştir.

ÖNSÖZ

İlköğretim fen dersi öğretim programlarının 2000'li yıllardan itibaren yeniden geliştirilmesi için başlanılan eğitim reformu sürecinde, öğrenci merkezli, araştırmaya, sorgulamaya dayalı öğretim yöntemleri benimsenmiş ve "bilim okur-yazarı bireyler yetiştirilmesi" vizyon olarak edinilmiştir (MEB, 2005 ve 2013). Ancak yaşadığımız çağa çok uyumlu olarak değiştirilen yeni fen bilimleri öğretim programlarıyla hazırlıksız olarak karşılaşan, değişime dirençli olan öğretmenlerin hedeflendiği şekilde programı uygulayamadığı gözlemlenmiştir. Bu konuda yapılan araştırmalar, bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde anahtar rol oynayan öğretmenlerin, bilimin doğasının temalarını ünite kazanımlarıyla birleştirmekte ve bununla ilgili sınıf içi uygulamalar yapmakta zorluklarla karşılaştıklarını göstermektedir. Yeni fen bilimleri öğretim programının uygulanmasında öğretmenlerin karşılaştığı bu zorlukların, pedagojik alan bilgilerinin geliştirildiği uzun süreli mesleki gelişim programlarıyla giderilebileceği tespit edilmiştir. Bu tür programlara katılan öğretmenlerin bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi vizyonunun gerçekleştirilmesinde daha iyi bir donanıma sahip olacağı söylenebilir. Bu gerekçelerle, yeni fen bilimleri programının "bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesi" vizyonunun gerçekleştirilmesinde önemli katkılar getirdiğini düşündüğümüz, "Bilimin Doğasının Öğretimi Konusunda Öğretmenin Mesleki Gelişiminin Süreç Boyunca Desteklenmesi (BİDOMEG)" başlıklı projemizi, 2012 yılında desteklenmeye uygun gören TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubuna (SOBAG), Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Mesleki Gelişimi Destekleme Grup Başkanlığı ve Bolu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Projenin 30 ay süresince ev sahipliğini yapan, işbirliği içerisinde yürütülmesine imkân sağlayan Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Hayri Coşkun'a, Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mehmet Bahar'a, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölüm Başkanı Prof. Dr. Soner Durmuş'a, araştırma projesi ile ilgili çalışmaların yapıldığı Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine desteklerinden ötürü teşekkür ederiz.

BİDOMEG projesi; on dört kişilik araştırma ekibi ve çoğunluğu Bolu'da olmak üzere Türkiye'nin değişik illerinde görev yapan kırk beş gönüllü fen bilgisi öğretmeniyle birlikte toplam elli dokuz kişilik alanında uzman, istekli, özverili ve başarılı bir ekip tarafından hazırlık aşaması hariç otuz ay süresince iki aşama şeklinde yürütülmüştür. Hazırlık aşamasında proje araştırma ekibi tarafından 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde, bilimin doğası temalarının fen bilimleri öğretim programındaki ünite kazanımlarına entegre edildiği toplam 56 etkinlik geliştirilmiştir. Ayrıca düzenlenecek mesleki gelişim programının kapsam ve içerikleri ayrıntıla-

rıyla oluşturulmuş, gerekli idari izinler ve gönüllü öğretmenlerin katılımıyla hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Projenin birinci aşamasında; Bolu ve Düzce'den gönüllü yirmi üç fen bilgisi öğretmeninin katılımıyla bir öğretim yılı süresince her ay düzenlenen çalıştaylarda bilimin doğası, biçimlendirici değerlendirme ve sınıf içi iletişim konularının eğitimiyle birlikte uygulanması planlanan etkinliklerin tanıtımları gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen her çalıştayda geliştirilen etkinliklerin sınıf içi uygulamalarına yönelik grup ve sınıf tartışma ortamları oluşturularak, bilimin doğasının öğretimi konusunda pedagojik alan bilgilerinin yaparak yaşayarak keyifli bir öğrenme süreciyle geliştirilmesine çalışılmıştır.

BİDOMEG projesinin ikinci aşamasında, Türkiye'nin değişik il ve okullarından gönüllü katılan yirmi iki fen bilgisi öğretmeni, bilimin doğası konusunda eğitim verilmeden, birinci aşamaya katılan fen bilgisi öğretmenleriyle birlikte geliştirilen/değiştirilen tüm etkinlikleri sınıflarında uygulayarak dönütler vermişler ve öğretim materyallerinin son şeklinin oluşturulmasında önemli katkılarda bulunmuşlardır.

Projeye gönüllü katılan öğretmenlerin sayısını ve ders verdikleri sınıfları düşündüğümüzde, mesleki gelişim programlarının dolaylı yararlanıcıları olan, ileride "Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir" diyen Atatürk'ün izinde, belki de Türkiye'nin bilim ve ekonomi politikalarına yön verecek olan yaklaşık altı bin öğrencinin "bilim okuryazarı bireyler" olarak yetiştirilmesinde olumlu katkılarının görülmesi, büyük fedakârlık ve özveriyle çalışarak BİDOMEG projesini başarıyla tamamlayan ekibimizi en çok gururlandıran sonuçlardan birisi olmuştur.

BİDOMEG projesi; ürünleriyle bilime ve ilgili alan literatürüne; mesleki gelişim programıyla, öğretmenlere; "bilim okuryazarı bireyler" olarak yetiştirilmesinde olumlu katkılarıyla, ortaokul öğrencilerine; proje süresince geliştirilen öğretim materyalleriyle, fen bilimleri eğitimine, öğretmen yetiştiren kurumlara ve öğretmenlere; bursiyer olarak katılan yüksek lisans ve doktora öğrencileriyle de ülkemizin kalkınmasında gerekli olacak nitelikli genç araştırmacı ve bilim insanlarının yetiştirilmesine katkılarda bulunmuştur.

Projelerin başarısı kişilere değil, önceden belirlenen hedefleri gerçekleştirmek için ona katılanların olanaklar çerçevesinde, beraber ne kadar uyumlu ve ahenkli çalışabildiklerine bağlıdır. "Etkinliklerle Bilimin Doğasının Öğretimi" kitabı da 30 ay süresince dört farklı üniversiteden, dört araştırma grubuyla genç araştırmacıların bilimsel çalışma yapma fırsatını bulduğu, kırk beş gönüllü fen bilgisi öğretmeninin katılmasıyla keyifli ve verimli ortamlarda tüm ekip üyelerinin farklı bilgi ve deneyim kazandığı ahenkli bir çalışma sürecinin ürünüdür.

BİDOMEG projesine katılan, destek veren Abant İzzet Baysal Üniversitesi lisans öğrencileri; Beyza COŞKUN, Demet Duygu MÜJDE, Fatih KOYMATLI, Hakan YILDIRIM, Merve EMRE, Nazlı TURAMAN, Savaş ŞAHİN'e, katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

İlk günden itibaren BİDOMEG Projesine gönüllü olarak katılarak her türlü desteği veren, öğretmen ve öğretmen adaylarına oldukça faydalı olacağını düşündüğümüz bu kitabın hazırlanmasında emeği olan değerli fen bilgisi öğretmenleri; Abdullah YILMAZ (Bursa), Ahmet TAŞKIN (Ankara), Ayla YAVUZ (Bolu), Ayşe OFLAZ (Bolu), Bahar VARİLCİ (Bolu), Bilge YILDIZ (Zonguldak), Cenk KULAÇ (Bolu), Çağlayan FIRAT (Bolu), Çiğdem DEDE (Mardin), Duygu MUTLU KAYA (Ankara), Emel ARMUTÇU (Bolu), Ertan EROĞLU (Bolu), Fatma ÇEKİNMEZ (Bolu), Feride ALTINTAŞ (Ankara), Gamze BABAOĞLU (Konya), Gökhan GÜZELOCAK (Van), Gökşen ÜÇÜNCÜ (İstanbul), Hakan Hadi KALELİ (Antalya), Hakan Tarık OSMANOĞLU (Bolu), Hande AZAN (Aydın), Hande EMİRALİOĞLU (Bolu), Hande TÖLÜV (Ankara), Hasan ÖZMEN (Bolu), Hayrettin EMEN (Bolu), Hülya KILIÇASLAN (Bolu), İjlal AKMAN (Aydın), Kerime BASTI (Bolu), Mehmet ÇELTEK (Bolu), Mustafa TİRYAKİ (Bolu), Neslihan TOPÇU (Bolu), Neşe BALCI (Bolu), Nilgün ÇELİK (Bolu), Özge ŞATIROĞLU (Bolu), Savaş GÜNGÖREN (Ankara), Seher ÖZCAN (Düzce), Selçuk YILMAZ (Bolu), Şahin İDİN (Ankara), Şevket ÇAĞLAR (Ankara), Şeyda ULUPINAR (Ağrı), Tuğba AKYILDIZ ATUN (İstanbul), Tuğçe YILDIZ (Bolu), Tülin ALTUNKAYA GÖKCAN (Bolu), Yasemin BOLU (Bolu), Zelal AKGÜN Bolu) ve Zülfinaz KESKİN'e (Bolu) ve öğretmenlerimizin sevgili öğrencilerine, velilerine, emeklerinden ve katkılarından ötürü teşekkürü bir borç biliriz.

Bidomeg Proje Ekibi Adına

Doç. Dr. Nihal Doğan

Bolu, Ekim-2015

EDİTÖRÜN ÖNSÖZÜ

Değerli okuyucular,

Bilimin doğasının ortaokul düzeyinde etkinlikler aracılığı ile öğretilmesini hedefleyen bu kitabın temel hedef kitlesi Fen Bilimleri Dersi öğretmenleri ve lisans düzeyinde fen bilgisi öğretimi ile ilgili metot dersleri veren akademisyenlerdir. Kitabımız BİDOMEG projesi kapsamında geliştirilen ve 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları ile ilişkilendirilmiş 56 etkinlik içermektedir. Etkinlikler, kitabın "İçindekiler" sayfasında göreceğiniz gibi öğretim programındaki ünitelere göre sıralanmıştır. Bu sayede öğretmenlerin sınıf düzeyine ve üniteye göre istedikleri etkinliği kolayca seçip kullanmaları hedeflenmiştir. Bu kitaptaki etkinlikler üç farklı üniversiteden dört farklı proje grubu tarafından hazırlanmıştır. Her grup etkinlikleri hazırlarken bilimin doğası öğretimini ve öğrenimini olumlu yönde etkileyeceğini düşündüğümüz belli ilkeleri dikkate almaya çalışmıştır. Bunlar:

- Bilimin doğasının açık-yansıtıcı bir yaklaşımla öğretilmesi
- Bilimin doğası temalarının öğretim programı kazanımları ile ilişkilendirilmesi
- Biçimlendirici değerlendirme kullanarak bilimin doğası öğreniminin desteklenmesi

olarak sıralanabilir. Etkinlerimizde bu ilkeler doğrultusunda hazırlanmış bölümler, ipucu niteliğinde kutucuklar ve bazı etkinliklerde video, ses ve sunum gibi medya dosyaları yer almaktadır.

Öğretmenlerimizin önbilgilerini tazelemek amacıyla kitabımızın ilk kısmında temel bilgiler içeren üç bölüm sunulmuştur. Bilimin Doğası, Söylem Analizi ve Biçimlendirici Değerlendirme konularında temel bilgiler veren bu bölümlerin okunmasından sonra etkinlerin sınıflarda uygulanmasının öğretmenlerimiz için daha yararlı olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca bilimin doğasının öğretimi veya diğer fen alanlarında hizmet içi eğitim programları tasarlamayı düşünen akademisyenler için bu projede kullandığımız anlayış ve yaklaşımı açıklayan dördüncü bölümün faydalı bir rehber olacağı kanaatindeyiz. Kitabımızdaki her bölümün ve etkinliğin ilk sayfasında bölüm yazarlarının iletişim bilgileri verilmiştir. Dileyen okuyucular bu iletişim bilgilerini kullanarak yazarlarla iletişim kurabilirler ve varsa öneri ve düşüncelerini yazarlara iletebilirler. Etkinliklerle ilgili görüş ve önerileriniz için kitabın sonunda bulunan değerlendirme formunu kullanabilirsiniz.

Bu kitabın öğretmenlerimize, akademisyenlerimize ve ilgili tüm okuyucularımıza katkı sağlayacağını umar saygılar sunarım.

Yrd. Doç. Dr. Yalçın YALAKİ

Ankara, Ekim-2015

İÇİNDEKİLER

Bölüm1. Bilimin Doğası: Tanım, Önem ve Kapsam 1

Bölüm2. Söylem Analizi ve İletişim Yaklaşımları 7

Bölüm3. Biçimlendirici Değerlendirme 13

Bölüm 4. Bilimin Doğasının Öğretimi Alanında Mesleki Gelişim Programları 19

5. Sınıf Etkinlikler (İlgili ünite adı parantez içinde verilmiştir) 25

5.1.2. Bugün Ne Yesem? (Vücudumuz Bilmecesini Çözelim) 27

5.2.2. Sürtünmeden Olmaz! (Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi) 35

5.3.3. Isı ve Sıcaklık (Maddenin Değişimi) 43

5.3.4. Balonlar Nasıl Uçar? (Maddenin Değişimi) 51

5.4.1. Işığın Yapısı ve Yayılması (Işığın ve Sesin Yayılması) 61

5.4.2. Işık Nasıl Yayılır? (Işığın ve Sesin Yayılması) 69

5.4.3. Gölgenin Boyu ve Dünyanın Çevr. Ölçen Kütüphaneci (Işığın ve Sesin Yayılması) 77

5.5.1. Benzerlik ve Farklılık (Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım) 87

5.6.1. Ampullerin Parlaklığını Değiştirelim (Yaşamımızın Vazgeçilmezi Elektrik) 95

5.7.2. Geçmişin Habercisi Fosiller, Seben Fosil Ormanı (Yer Kabuğunun Gizemi) 105

6. Sınıf Etkinlikler (İlgili ünite adı parantez içinde verilmiştir) 115

6.1.1. Görüyorum! (Vücudumuzdaki Sistemler) 117

6.1.2. Hayatın Röntgeni (Vücudumuzdaki Sistemler) 131

6.1.4. Galen'den Harvey'e Film Gibi (Vücudumuzdaki Sistemler) 141

6.2.2. Süratimizi Ölçelim (Kuvvet ve Hareket) 153

6.3.1. Yanma Olayı (Maddenin Tanecikli Yapısı) 161

6.4.1. Periskop (Işık ve Ses) 169

6.4.2.1. Sesin Yayılması (Işık ve Ses) 179

6.4.2.2. Ses Teknolojisi, Radar mı? Sonar mı? (Işık ve Ses) 189

6.6.1.1. Isı Yalıtımı (Madde ve Isı) 197

6.6.1.2. Isının Yayılma Yolları (Madde ve Isı) 205

6.6.1.3. Isının Yayılması (Madde ve Isı) 217

6.6.1.4. Dewar Termosu Araştırma Projesi (Madde ve Isı) 227

6.6.2. Bitti Bitiyor (Madde ve Isı) 237

6.7.1. İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin (Elektriğin İletimi) 247

6.7.2. Thomas Alva Edison (Elektriğin İletimi) 259

6.8.1. Gökyüzü Macerası (Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) 269

6.8.2. İskenderiyeli Hypatia (Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) 277
6.8.3. Dünyanın Şekli ve Dönüşü (Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) 285
6.8.4. Evren Bilmecesi I (Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) 293
6.8.5. Evren Bilmecesi II (Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) 301
7. Sınıf Etkinlikler (İlgili ünite adı parantez içinde verilmiştir) 309
7.1.1. Tok Gezegenin Aç İnsanları (Vücudumuzdaki Sistemler) 311
7.1.2. Abur Cubur! (Vücudumuzdaki Sistemler) 321
7.1.5. Bir Organ, Bir Hayat! (Vücudumuzdaki Sistemler) 335
7.2.2. Katı Basıncı (Kuvvet ve Enerji) 349
7.3.1. Atom Modellerine Yolculuk (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) 357
7.3.2. Atom Modellerinin Serüveni (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) 371
7.3.3. Hangi Model? Atom Modelleri (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) 381
7.4.1. Kaleydoskop ve Işığın Yansıması (Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması) 391
7.4.2. Theodoric'in Gökkuşağını Anlama Çabaları (Aynalarda Yansıma) 399
7.5.1. Açılın! Ben Uzmanım (İnsan ve Çevre İlişkileri) 407
7.6.1. Bir Yılbaşı Gecesi Rüyası (Elektrik Enerjisi) 419
7.7.1. Evren Sonlu mu, Sonsuz mu? (Güneş Sistemi ve Ötesi) 427
7.7.2. Hepsi Birer Model! (Güneş Sistemi ve Ötesi) 435
7.7.3. Huu… Hu… Uzayda Birileri mi Var? (Güneş Sistemi ve Ötesi) 447
8. Sınıf Etkinlikler (İlgili ünite adı parantez içinde verilmiştir) 457
8.1.1. Hayatımızın Şifresi; DNA (İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme) 459
8.1.2. Küçük Gen Bilimciler (İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme) 471
8.1.3. Canlılığın Oluşumu (İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme) 481
8.1.4. Bizi Leylekler mi Getirdi? (İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme) 491
8.2.1. Basit Makineler (Basit Makineler) 501
8.2.2. İstikbal Göklerdedir (Basit Makineler) 515
8.3.1. Metal? ve Ametal? (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) 527
8.3.2. Asit Yağmurları (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) 537
8.4.2. Dalga, Ses Dalgaları ve Özellikleri (Işık ve Ses) 547
8.6.3. Isının Buharlaşma Hızına Etkisi (Maddenin Halleri ve Isı) 555
8.8.1. Geçmişe Bak, Planını Yap! (Deprem ve Hava Olayları) 565
8.8.4. Küresel Isınmadan Kim Sorumlu? (Deprem ve Hava Olayları) 575
Değerlendirme formu 585

BÖLÜM 1

Bilimin Doğası: Tanım, Önem ve Kapsam

Doç. Dr. Serhat İrez
Marmara Üniversitesi, E-mail: sirez@marmara.edu.tr

Bilim ve iletişim teknolojilerinde gerçekleşen devrimsel nitelikteki gelişmeler nedeniyle yirminci yüzyıl tarihteki her dönemden daha fazla toplumsal değişime tanıklık etmiştir. Son yüzyıldaki bu devrimsel ilerleme, bilim ve teknolojinin sınırlarının hayal gücümüzün çok ötesinde olduğunu göstermektedir. Bu dönem DNA'nın gizeminin aydınlatıldığı, insanoğlunun genetik kodunun çözümlendiği, antibiyotiklerin bulunduğu ve uzayın keşfedildiği bir dönem olmuştur. Ayrıca bilim ve teknolojinin ortaklaşa çalışması insan hayatına inanılmaz bir konfor getirmiştir. Ancak geçtiğimiz yüzyılda insanlık pek çok bilimsel gelişmenin karanlık ve korkutucu kullanımlarına da tanık olmuştur. Bilimin olumlu imajı çeşitli bilimsel ve teknolojik gelişmelerin öngörülemeyen çevresel ve sosyal etkileri nedeniyle yıpranmıştır. Bunlardan en akılda kalanları DDT kullanımının yan etkileri, ozon tabakasının incelmesi ve Çernobil nükleer kazasıdır. Bunlara ek olarak genetik manipülasyon ve klonlama gibi pek çok gelişme ve bunların uygulamaları toplumda tedirginlikler yaratmıştır.

Sonuç olarak geçtiğimiz yüzyılda bilim, kültür ve sosyal hayatımızın önemli bir parçası olmuştur. Öylesine ki, bugün bilimin görüşü olmadan insani değerleri, politik ve ekonomik problemleri veya eğitimin amaçlarını tartışmak imkânsızdır. Bu yüzden günümüzün demokratik toplumlarının bilimi ve bilimin topluma katkısını takdir eden, bilimin işleyişi ve bilimin ortaya koyduğu temel fikirler hakkında yeterli bilgiye sahip ve en önemlisi, bilimin ortaya koyduğu bilgi ve tartışmalara eleştirel yaklaşabilen bireylere, yani bilimsel okur-yazar bireylere ihtiyacı büyüktür. Bilimsel okur-yazar bir bireyin sahip olması gereken en önemli özellik ise bilim ve bilimin doğası hakkında bilinçli bir anlayışa sahip olmasıdır.

Bilimin doğası kavramı fen bilimleri eğitimi alanında son zamanlarda yaygın olarak kullanılan bir kavram haline gelmiştir. En basit anlamda bilimin doğası, bilimin ne olduğunu, nasıl işlev gösterdiğini, bilimsel bilginin nasıl üretildiğini, bilim insanlarının oluşturduğu bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan bir alan olarak tanımlanabilir.

Bu tanımda da vurgulandığı gibi bilim, sadece gerçekler, teoriler ve kanunlardan oluşmamaktadır. Bir insan aktivitesi olarak bilim, araştırmaları yürüten bilim insanları, bu bilim insanlarının sahip olduğu tutum ve anlayışlar, kullandıkları yöntem ve süreçler, içinde bulundukları toplum gibi birçok faktörü de içermektedir. Yani bilim çoğu zaman bize yansıtıldığından çok daha fazlasıdır.

Bu yüzden de fen bilimleri alanında eğitim sadece bilimin sunduğu bilgileri anlamayı ve öğrenmeyi değil, bilimi ve bilimin sunduğu sosyal ve pratik uygulamaları takdir etmeyi, bilimin kullandığı düşünme süreçlerini ve bilimin sınırlılıklarını da anlamayı gerektirir.

Takip eden bölümde bilim ve bilginin bazı özellikleri ile ilgili tartışmalar yer almaktadır.

Bilimin Doğasının Bileşenleri

Bilim ve bilimsel bilginin nitelikleri ve işleyişi pek çok önemli bilim tarihçisi ve felsefecisi tarafından tartışma konusu yapılmış ve sonuçta çeşitli felsefi akımlar ortaya çıkmıştır. Bu tartışmalar halen devam etmektedir. Bu tartışmaları göz önünde tutarak, bilimin doğası anlayışının tıpkı bilimin ortaya koyduğu bilgiler gibi değişime açık olduğunu ve dolayısıyla bu kitapta veya başka yerlerde yansıtılan bilimin doğası anlayışının sabit ve evrensel olmadığını anlamak çok önemlidir. Ancak genel olarak bilimin belli özellikleri hakkında bilim felsefecileri ve bilim tarihçileri arasında kayda değer bir uzlaşmanın olduğu da söylenebilir. Bilimin genel olarak üzerinde uzlaşmaya varılmış bu özellikleri fen eğitiminde öğrencilere bilimi tanıtma açısından önemli bulunmuş ve pek çok ülkenin ve ülkemizin fen bilimleri eğitimi programlarında son yıllarda vurgulanmaya başlanmıştır. Bu anlamda bilimi ve bilimin doğasını anlamada ve bu kitapta yer alan etkinlikleri amaçları doğrultusunda uygulamada bize rehberlik edecek bileşenlerden ve özelliklerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Bilimin tanımı ve sınırları: Genel olarak bilim, çeşitli disiplinler yardımıyla doğal dünyada gerçekleşen olayları anlamlandırabilmek, bu olaylar hakkında doğru (ya da güvenilir) tahminlerde bulunabilmek ve dolayısıyla bu olayları kontrol edebilmek için yapılan bir girişimdir. Bilim doğası gereği kuşkuya ve özgür tartışmaya açıktır, yeni arayış ve deneylere imkân veren bir ortam gerektirir. Ancak bilim tanım itibari ile doğal olaylar ile sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır. Bilim ahlaki, estetik, metafizik sorulara cevap veremez ancak bazı aydınlatmalar yapabilir. Kısaca bilim, bilmenin özel bir yoludur.

Çok sık rastlanılan bir kavram yanılgısı bilim ve teknolojinin aynı olduğuna dairdir. Bilim ve teknoloji birbirini yakından etkilemesine rağmen, bilim bilme ve merak uğruna doğal dünyayı anlamlandırma çabası iken teknoloji bilimin sunduğu bilgilerin ticari bir ürün oluşturmak üzere kullanılmasıdır. Bu noktada teknolojiyi bilimin bir uygulaması olarak da algılamamak gerekir. Teknoloji daha çok bir tasarımdır ve kendi içinde dinamikleri vardır.

Bilimde deneysellik: Bilimde gözlem ve deneyler çok önemli bir yer tutar. Genel olarak gözlem ile deney birbirinden farklıdır. Gözlemden farklı olarak deneyler incelenen olayla ilgili bağımlı ve bağımsız değişkenlerin çeşitli koşullar altında kontrolünü ve değişimini (manipülasyon) içerir. Bir bilimsel iddianın ge-

çerliliği o olay ile ilgili yapılan gözlem ve deneylerle sağlanır yani bilimsel iddialar gözlemsel veya deneysel delillere dayandırılmalıdır.

Bilimde pek çok olay direk olarak gözlenemez. Dolayısıyla bilimde dolaylı yoldan elde edilmiş deliller ve bunların yorumlanması çok önemli bir yer tutar. Öğrenciler arasında sık rastlanan yanılgılardan birisi bilimin sadece gözlenebilen olaylarla ilgilendiği ya da bir olayın ancak gözlenebildiği takdirde doğru olarak nitelendirileceğidir. Bu yanılgıya sahip bireyler direk gözlem verilerine dayanmayan bilimsel açıklamaların geçerliliğine inanmazlar. Bilimde yer alan pek çok önemli teori ile ilgili direk gözlem yapılamaz. Örneğin bugüne kadar herhangi bir atomun yapısı direk olarak gözlenememiştir. Ancak laboratuvar ortamında elde edilen verilerin ve gözlenen bazı etkilerin yorumlanması sonucunda atomun yapısına dair güvenilir bilgilere ulaşılmış ve bu bilgiler ışığında atom modelleri geliştirilmiştir.

Bilimsel yöntem: Bilim insanları tarafından bilimsel araştırmalar sırasında adım adım takip edilen tek ve evrensel bir yöntemin olduğu en çok rastlanılan kavram yanılgılarından birisidir. Bu kavram yanılgısı ülkemizde de oldukça yaygındır ve pek çok ders kitabında yer almaktadır.

Gerçekte bilimin karmaşık yapısıyla uyuşan evrensel ve adım adım takip edilen bir yöntemden söz etmek imkânsızdır. Birbirinden farklı birçok bilim dalında birçok değişik yöntem vardır ve bu yöntemler her zaman bir değişim içindedir. Bilim insanlarının yaptığı çalışmalar yakından incelendiğinde bilim insanlarının problemlere katı bir bilimsel yöntem kullanarak değil yaratıcılık ve hayal gücü ile yaklaştıkları ortaya çıkmaktadır.

Bilimsel bilginin değişkenliği: Bilimin sunduğu bütün bilgiler (teori, kanun vb.) değişime açıktır. Ancak bilimsel bilgilerin değişime açık olması onların güvenilmez olduğu anlamına gelmemektedir, tersine bilim güvenilir bilgiler sunar. Bilimsel bilgiler, teknoloji ve bilgi düzeyindeki ilerleme nedeniyle yeni bulguların ortaya çıkması ile, eski bulguların yeniden yorumlanması sonucu, sosyokültürel değişiklerin etkisi ile ya da paradigma değişimleri sonucu değişebilir. Bilimde matematikte olduğu gibi "mutlak doğru" diye tanımlanabilecek bilgi yoktur. Bir iddianın arkasındaki bulgu ve deliller o iddiayı destekler ve güvenilir bir hale getirir ancak, mantıksal olarak, hiçbir zaman onun tamamen doğru olduğunu ispatlamaz.

Bilimsel teori ve kanunların yapısı ve aralarındaki ilişki: Fen bilgisi öğretmenleri ve öğrencilerde sık rastlanan kavram yanılgılarından birisi de bilimsel teori ve kanunların yapısı ve aralarındaki ilişki ile ilgidir. Söz konusu yanılgı çoğunlukla, bilimsel teorilerin yeterli kanıt ile ispatlanması durumunda kanuna dönüştükleri dolayısıyla kanunların teorilerden daha yüksek bir statüye sahip oldukları şeklindedir. Bu tür bir yanılgıya sahip bireyler kanunları 'ispatlanmış'

bilgi olarak gördüklerinden bütün bilimsel bilgilerin değişebilirliğine de inanmazlar.

Kanun ve teoriler farklı bilimsel bilgileri temsil ederler ve birbirlerine dönüşmezler. Teoriler doğada gerçekleşen olaylar hakkında yapılan açıklamalardır. Bunlar güçlü delillerle desteklenmiş tutarlı açıklamalardır ve kanunlar kadar önemlidirler. Teorilerin değerlendirilmesi ne kadar iyi açıklama ve ilişkilendirme yaptıklarına göre yapılır. Dolayısı ile teoriler ispatlanmaz veya çürütülmez. Teoriler doğal olarak açık uçludur ve her zaman çözülmesi gerekli olan problemleri vardır. Bu durum bir zafiyet değil aksine bir güçlülük ifadesidir. Kanunlar ise belli şartlar altında doğada bir olayın nasıl gerçekleştiğini tarif ederler. Teoriler gibi kanunlar da değişime açıktır.

Bilimsel kanun ve teorileri çok iyi bilinen bir örnekle açıklamak aralarındaki ilişkiyi anlamada yardımcı olabilir. Örneğin Newton nesneler arasındaki (var olduğu düşünülen) çekim etkileşimini kütle ve kütleler arası uzaklık değişkenlerini kullanarak tarif etmiş ve bugün bildiğimiz kütle çekim kanunu fiziğin temel kanunları arasına girmiştir. Kütle çekim kanunu doğada gerçekleşen bir olayı tarif etmektir. Ancak objelerin neden Newton'un tarif ettiği kanundaki gibi birbirini çektiği konusunda bugün bile üzerinde uzlaşılmış bir açıklama yoktur. Yani bugün genel olarak kabul görmüş bir çekim teorisi bulunmamaktadır. Eğer teori ve kanunlar arasında hiyerarşik bir ilişki olsaydı ve teoriler ancak ispatlanınca kanun olsaydı, Newton'un önce çekim teorisini ortaya atması gerekmez miydi? Diğer taraftan teorilerin ispatlanması ve bilim dünyasında kabul görmesi ile kanunlara dönüştüğü inancı, bilim camiasında bu işi yapacak bir üst kurulun varlığını gerektirir. Ancak bilim dünyasında yeteri kadar ispatlanan dolayısıyla artık kanun olmaları gereken teorileri takip eden, onları kanun olarak kabul eden bir kurulun olmaması bu düşüncenin ne kadar temelsiz olduğunun bir başka göstergesidir.

Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Kabuller/Yapılar: Bilim, gözlemlere ve bu gözlemler sonucu oluşturulan çıkarımlara bağlıdır. Gözlem; bir nesnenin ya da olayın özelliklerini kavrama amacıyla duyu organları ya da çeşitli araçlar kullanarak inceleme yapmaktır. Çıkarım ise bu gözlemler sonucunda mantıksal, matematiksel ya da deneysel açıklamaya/betimlemeye varma işlemidir. Bilim insanının bakış açısı, bilgisi, tecrübesi yaşadığı çevre gibi faktörler, yapacağı gözlem ve çıkarımlara rehberlik eder ve bunları etkiler. Gözlemler sonucu bilim insanı deneysel, mantıksal ya da matematiksel çıkarımlar yapabilir

Bilimin öznel ve teoriye bağımlı yapısı: Bireysel olarak bilim insanları tarafından üretilen bilgi özneldir. Bilim insanlarının teorik ve disiplinlerine olan bağımlılıkları, inançları, öncül bilgileri, eğitimleri, tecrübeleri, beklentileri ve onların milliyetleri, cinsiyetleri, yaşları gibi etkenler yaptıkları çalışmaları çeşitli şekillerde etkiler. Bütün bu saydığımız etkenler bilim insanlarının çalışmalarını na-

sıl kurguladıklarını, neyi gözlemleyeceklerini (ve neyi gözlemlemeyeceklerini), gözlemlerini nasıl anlamlandıracaklarını ve yorumlayacaklarını etkileyen bir zihin yapısı oluştururlar. Ancak bilim nesnelliği amaçlar ve bilimde öznelliği en aza indirecek mekanizmalar mevcuttur. Burada bilim camiasının çok önemli bir yeri vardır. Bilim camiası bir disiplindeki çalışmanın, delillerin ve yorumların uygunluğunu dolayısıyla nelerin kabul edilebilir olduğunu yargılayan bir kültür olarak iş görmektedir.

Bilimin toplum ve kültüre bağımlılığı: Bilim, oluşturulduğu ve pratiğe dönüştürüldüğü toplumun yapısından, kültürel değerlerden ve çevreden etkilenen bir insan etkinliğidir. Toplumlardaki kültürel değerler ve beklentiler, bilim ve bunun pratik uygulamalarını etkiler. Bir insan girişimi olan bilim, sosyal ve kültürel çevreden etkilenerek gelişmesine devam eder veya politik, sosyal ve dini faktörler bu gelişimi sekteye uğratabilir. Örneğin ortaçağ Avrupa'sında bazı dini baskılar bilimsel bilginin oluşum sürecine olumsuz yönde etki etmiştir. 1600 yılında Giordano Bruno'nun ileri sürdüğü görüşleri sebebiyle yakılması ve özellikle 1633-1642 yılları arasında Galileo Galilei'nin bilimsel çalışmaları sebebiyle siyasi ve dini baskılara maruz kalması bunlara örnek olarak verilebilir.

Bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün yeri: Mantığın kullanılması ve delillerin bu çerçevede incelenmesi bilim için gerekli ancak yeterli değildir. Bilimsel bilginin üretilmesi kaçınılmaz olarak yaratıcılığı ve hayal gücünü gerektirir. Bilim, sanılanın aksine tamamıyla soğuk, mantıklı ve düzenli bir aktivite değildir. Bilim açıklamalar "üretilir" ve bu da bilim insanlarının yaratıcılığını gerektirir. Bilimin bu özelliği bilimde tahmin ve teorik kabullerin önemi ile birlikte, atom, kara delikler, tür gibi gerçekliğin birebir kopyası olmaktan ziyade işlevsel olan teorik modellerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini bilimsel bir problemin şekillendirilmesinden araştırmanın tasarımına ve sonuçların yorumlanmasına kadar bütün aşamalarda kullanırlar.

Bibliyografi

American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.

Chalmers, A. F. (1999). *What Is This Thing Called Science?* (3rd ed.). Buckingham: Open University Press.

Claxton, G. (1991). *Educating the Inquiring Mind: The Challenge for School Science*. London: Harvester Wheatsheaf.

Feyerabend, P. K. (1975). *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. London: New Left Books.

Hurd, P. D. (1998). Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education, 82*, 407-416.

İrez, O. S. (2004). *Turkish Preservice Science Teacher Educators' Beliefs about the Nature of Science and Conceptualisations of Science Education*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Nottingham Üniversitesi, Nottingham

Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, (1998). Avoiding De-Natured Science: Activities that Promote Understandings of the Nature of Science. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (sf. 83-127). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.

McComas, W. F. (1998). The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (sf. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

McComas, W. F., Clough, M.P., & Almozroa, H. (1998). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (sf. 3-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Popper, K. R. (1979). *Objective Knowledge*. Oxford: Oxford University Press.

BÖLÜM 2

Söylem Analizi ve İletişim Yaklaşımları[1]

Arş. Gör. Gökhan KAYA, Doç. Dr. Gültekin ÇAKMAKÇI
Hacettepe Üniversitesi, E-mail: cakmakci@hacettepe.edu.tr, gkaya@hacettepe.edu.tr

En basit ve genel kullanımda söylem, kullanılan dil (language-in-use) olarak tanımlanmaktadır. Literatürde yapılan tanımlamalardan yola çıkarak genel bir tanımlama ile söylem "bağlam içerisinde kullanılan dil" **söylem analizi** ise "bağlam içerisinde kullanılan dilin nasıl etkileşime girdiğini bulma çabası" olarak tanımlanabilir.

Sınıf içerisinde öğretmenlerin kullandıkları söylemler ve konuşmalar analiz edildiğinde bazı örüntülerin bulunduğu çeşitli çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Bu çalışmalar genellikle öğretmenlerin öğrenciler ile sınıf içerisinde olan iletişimlerinin *Triadik* ve *Zincir* düzeni gösterdiğini belirtmektedir (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. Farklı söylem türleri

Söylem Türü	Formu/Yapısı
Başlatma - Yanıtlama - Değerlendirme (B-Y-D) düzen	Üçlü (Triadik)
Başlatma - Yanıtlama - Geri Yansıtma (B-Y-G-Y-G) düzen	Zincir

Söylem türleri arasında yer alan Başlatma- Yanıtlama- Değerlendirme kodlamaları sınıf içerisinde yer alan eylemleri temsil etmektedir. *Başlatma,* çoğunlukla öğretmenin bazen de öğrencinin bir soru ile konuşmayı başlatmasıdır. *Yanıtlama* ise başlatma basamağında yöneltilen soruya çoğunlukla öğrencinin vermiş olduğu cevaplardır. *Değerlendirmeden* kastedilen ise öğretmenin öğrencinin vermiş olduğu cevaba "Doğru, Yanlış vb." gibi sözel "Başı ile onaylama, Jest ve mimikler ile reddetme vb." gibi sözel olmayan iletişim araçlarını kullanarak öğrencilerin söylediklerine karşı verilen tepkilerdir. Zincir düzeninde olan *geri yansıtma* ise öğrenciden gelen yanıta değerlendirme yapmadan başka bir öğrenciye yönlendirme, tartışmaya açma veya daha anlaşılır olması için cümleyi yeniden düzenleyerek yeniden öğrenciye yönlendirme olarak tanımlanmaktadır.

Sınıf içerisindeki söylemi araştıran çalışmalardan bazıları bu söylemlerin **iletişim yaklaşımlarına** göre farklılaştığını vurgulamaktadır. Bu araştırmalar öğretmenin sınıf içi iletişimlerinin de bir yapısı ve amacı olduğunu ifade etmektedir. **İletişim yaklaşımları** öğretmen ile öğrenciler arasındaki etkileşime odaklanan ve ders içerisinde farklı yapılar olarak ortaya çıkabilen sınıf içi etkileşim modelleridir (Mortimer & Scott, 2003). Bu iletişim modelleri temelde öğretmenlerin sınıf içerisinde öğrencilerin düşüncelerini geliştirmek için ne tür yaklaşımlar kul-

[1]Cakmakci, G., Kaya, G. ve Tölüv, H. (2014). Bilimin doğası öğretiminde söylem analizi ve iletişim yaklaşımları (hazırlık aşamasında) adlı çalışmasından uyarlanmıştır.

landıklarını incelemektedir. Diğer bir deyişle bu yaklaşımla sınıf içerisindeki söylemlerde öğretmenlerin mi yoksa öğrencilerin mi görüşlerinin dikkate alındığının ve bu görüşler arasında bir etkileşim olup olmadığı incelenmektedir. İletişim yaklaşımları öğretmen ile öğrenciler arasındaki konuşmalardan yola çıkılarak geliştirilmiş iki boyuttan oluşmaktadır. Birinci boyutu diyaloglu ve otoriter, ikinci boyutu ise interaktif ve interaktif olmayan konuşmalar oluşturmaktadır. Bu iki boyutta Tablo 2'de yer aldığı gibi kendi içerisinde etkileşimin olduğu bir matrisi oluşturmaktadır.

Tablo 2. Farklı iletişim türleri (Mortimer ve Scott, 2003)[2]

	INTERAKTIF	INTERAKTIF OLMAYAN
OTORITER	**Interaktif/Otoriter**: Soru ve Cevap şeklindeki sunumlar.	**Interaktif Olmayan /Otoriter:** Konferans-Vaaz verme
DIYALOGLU	**Interaktif/Diyaloglu:** Tartışma	**Interaktif Olmayan/Diyaloglu:** Daha önce konuşulmuş/tartışılmış şeyleri özetleme/anlatma

Mortimer ve Scott (2003) tarafından geliştirilen iletişim yaklaşım türleri hakkında bilgiler ve örnekler aşağıda yer alan ilgili başlıklar altında verilmiştir.

İnteraktif/ Otoriter İletişim Yaklaşım

Öğretmenin öğrencileri ile etkileşime girdiği ve onlara çeşitli sorular sorarak kendi zihnindeki kabullerini veya doğrularını buldurmaya çalıştığı yaklaşımdır (Mortimer & Scott, 2003). Aşağıda yer alan Tablo 3'de öğretmen ve öğrenci arasında geçen interaktif/otoriter iletişi yaklaşımı örneklendirilmiştir.

Öğretmen bu etkileşimde öğrencilerin elektrik zilindeki üretilen ısıya odaklanmalarını istiyor ancak öğrenciler titreşim konusuna odaklanıyorlar. Öğretmenin etkileşime girmesinin bir amacı olduğu ve onu buldurmaya çalıştığından dolayı otoriter/interaktif. Öğretmen müdahalesi aklında tek cevabı olan eğitimsel soru üzerine kurulmuştur.

[2]Mortimer, E., & Scott, P. (2003). Meaning Making in Secondary Science Classrooms (pp. 35) adlı çalışmasından çevrilmiştir.

Tablo 3. İnteraktif/ Otoriter İletişim örneği

Öğretmen	Elektrik zilini hatırlıyor musunuz?	Başlatma
Öğrenciler	Eveeeeettttt!!!! (Hep birlikte)	Yanıtlama
Öğretmen	Peki	Değerlendirme
Öğretmen	İçinizde zil çalarken veya çaldıktan sonra ona dokunan veya tutan var mı? Bunu yaparken dikkatinizi çeken bir şey var mıydı?	Başlatma
Suzanne	Titreşim.	Yanıtlama
Öğretmen	Kol titredi. Evet… Ses.	Değerlendirme
Öğretmen	Daha başka ne dikkatinizi çekti?	Başlatma
Tom	Ses vardı (Gürültü vardı)	Yanıtlama
Öğretmen	Bu tam benim almak istediğim şey (cevap) değil.	Değerlendirme
Öğretmen	İşte zil (Öğretmen elinde gösteriyor). Bu deneyi yaparken bu tellerin olduğu kısmına elinizi koydunuz mu, veya burada dikkatinizi herhangi bir şey çekti mi?	Başlatma
Jason	Orada kıvılcımlar vardı?	Yanıtlama
Öğretmen	Isı! hiç Isı dikkatinizi çekti mi?	Başlatma
Jason	Burada kıvılcımlar vardı?	Yanıtlama
Öğretmen	Öyle mi?	Başlatma
Jason	Kıvılcımlar.	Yanıtlama
Öğretmen	Kıvılcımlar vardı, evet. **Bir dakika şu kıvılcımları bir kenara bırak şimdi biraz ısı. Biraz ısı vardı zilin üstünde.**	Değerlendirme

İnteraktif / Diyaloglu İletişim Yaklaşım

İnteraktif diyalog yaklaşımı öğretmenin öğrencilerini dinlemesi ve onların farklı görüşlerini dikkate alması açısından otoriter yaklaşımdan ayrılır. Bu bağlam içerisinde fazlaca interaktif öğretme ve diyalog vardır. Öğretmen bu etkileşim ve diyaloglar sayesinde öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışır. İnteraktif ve diyaloglu yaklaşım Tablo 4'de örneklendirilmiştir.

İnteraktif Olmayan/Diyaloglu Yaklaşım

İlk bakışta etkileşimli olmayan diyaloglu iletişim yaklaşımı ilk bakışta diyaloglu yaklaşımın düşüncesine ters düştüğünü düşünülebilir. Ancak bu durum o gün sınıf içerisinde konuşulan konu ile ilgili bir önceki derslerde yapılmış olan diyalogları aktarma veya öğretmenin sınıftaki konuşmaları özetlemesi şeklinde olmaktadır. Ortada anlatılan bir diyalog vardır ancak anlatan kişi karşısındakiler ile iletişime girmemektedir (Mortimer & Scott, 2003).

İnteraktif Olmayan/Otoriter Yaklaşım

Bireylerin bir grubu bilgilendirmek için yaptığı ve genellikle büyük bir grup karşısında yapılan konuşmalardır. Bunun için en iyi örnek; Üniversitede veya bir konferansta seminer veren veya konuşma yapan bir akademisyen verilebilir.

Tablo 4. İnteraktif/Diyaloglu İletişim Yaklaşımı[3]

Öğretmen	Katılar sert midir?	Başlatma
Öğrenciler	Hayır, hayır. Yumuşaktır! (tüm sınıf birlikte söylüyor)	Yanıtlama
Öğretmen	Şey şayet hayır diyorsanız, elinizi kaldırın ve bana bir örnek verin ki bu durumun (katılarının sert olma fikrinin) her zaman için doğru olmadığını ispatlasın.	Geri Yansıtma
Suzanne	Pudra (veya toz şeker) bir katıdır, fakat bunu ezebilirsiniz.	Yanıtlama
Öğretmen	Pudra mı…?	Geri Yansıtma
Suzanne	…….. bir katı fakat buna rağmen biz bunu ezebiliriz.	Yanıtlama
Öğretmen	Pudra veya bunun gibi şeyler (örneğin: un) özellikle sert değiller, evet, şayet sen dokunmak kavramından bahsediyorsan. Paul? (parmağını kaldıran Paul'asöz veriyor)	Geri Yansıtma
Paul	Bu…. Çünkü…. Bunun (pudranın) arasında bir gaz vardır, bundan dolayı bu serttir.	Yanıtlama
Öğretmen	Yani sen tüm katıların sert olduğunu mu düşünüyorsun?	Geri Yansıtma
Paul	Evet.	Yanıtlama
Öğretmen	Diğer öğrenciler katıların sert olmadığını söylemek için sabırsızlanıyor. Martin? (parmak kaldıranlardan Martin'e söz veriyor)	Geri Yansıtma
Martin	Şey…. Kumaş yumuşaktır.	Yanıtlama
Öğrenciler	Eveeettt, eveeetttt. (çok sayıda öğrenci evet diye mırıldanıyor)	Yanıtlama
Öğretmen	Bekleyin bir dakika. Şayet bir şey söylüyorsanız, tüm sınıfa karşı söyleyin ki hepimiz bu fikri paylaşabilelim.	

Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ve Nitelikli Söylem İçin Uygulama Türleri

Sınıf içerisindeki söylemlerin niteliklerinin artırılması ve bilimin doğasının doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile verilebilmesi için aşağıdaki tabloda uygulama düzeyleri ve örnekleri verilmiştir (Tablo 5). Uygulama ve soru türleri "Zayıf, Orta ve İleri" olmak üzere 3 düzeye ayrılmıştır.

Zayıf uygulama türleri genellikle bilimin doğası kazanımlarının gelişigüzel birleştirildiği ve çoğunlukla sadece içerikten bağımsız bilimin doğası kavramlarının betimlendiği uygulamalardır. Orta düzey uygulamalar ise tipik bilimin doğası iddiaları ile yapılmaktadır. Bu uygulamalar zaman zaman kesin olmayan veya yüzeysel bilimin doğası soruların yöneltildiği, öğrencilere follow-up (izleme) sorularının sorulmadığı durumlardır. İleri uygulamalar ise ünite içerikleri ile ilişkilendirilmiş, öğrenciyi bilimin doğası temalarını bulmak yerine onlar hakkında düşünmeye, örnekler vermeye ve açıklamaya yönelten uygulamalardır. Öğretmenin bu uygulamalardaki rolü etkinlikler ile bilimin doğası temaları arasında bağ-

[3]Mortimer, E., & Scott, P. (2003). Meaning Making in Secondary Science Classrooms (pp. 36) adlı çalışmasından çevrilmiştir.

lantıyı kuran yönlendirici kişidir. Aşağıda yer alan uygulama türlerinden uygun olan yapı kullanılarak doğrudan yansıtıcı bir yaklaşım ile bilimin doğası temaları öğrencilere verilmelidir. Ancak hem uygulamaların hem de söylemlerin niteliğinin artırılması için ileri uygulamalara daha fazla yer verilmelidir.

Tablo 5. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım uygulama ve soru çeşitleri[4]

	Çeşit	Kullanılabilecek örnek sorular
ZAYIF UYGULAMALAR	BD kazanımlarının gelişigüzel birleştirildiği ve çoğunlukla sadece içerikten bağımsız BD kavramlarının betimlendiği uygulamalardır. Biçimlendirici değerlendirme yüzeysel ve zaman zaman bağımsız etkinliklerdeki problemli Bilimin Doğası soruları.	• Bilimsel bilgiler herkes için aynı mıdır? • Bilimsel bilgi öznel midir nesnel midir? • Bilimde gözlemler neden önemlidir?
	Zayıf uygulamalarda genellikle doğrudan anlatım ve çoğunlukla direk fen etkinlikleri kullanılır. Laboratuvar etkinlikleri, fen içeriklerini öğretme, otantik fen örnekleri ve bilimin doğası kavram yanılgıları (bilim insanları bilimsel fikirleri kabul ederler, veriler bilim insanlarının nasıl düşündüklerini gösterir; çalışma kağıdındaki kontrollü deneyeler yapmak, hücre teorisinin gelişimini öğretmek).	
ORTA DERECELİ UYGULAMALAR	Orta dereceli uygulamalar tipik BD iddiaları ile yapılmaktadır (zaman zaman kesin olmayan veya basit) veya yüzeysel BD soruların yöneltildiği (öğrencilere follow-up (izleme) sorularının sorulmadığı) durumlardır.	• Bilim nedir veya neye benzemektedir? • Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde tek bir yöntem/metot yoktur.
	Bu bölümde sıklıkla, otantik çalışmalar ve tarihi veya çağdaş bilim insanları ile ilgili okumalar veya ev ödevleri verilir. Bu uygulamalarda zor olan bilim insanlarının çalışmaları ile fen içeriklerinin birleştirilmesi ve çeşitlenmesidir.	• Einstein teorilerini ortaya çıkarmasında onu diğer insanlardan farklı kılan yönleri nelerdir? • Bilim dünyasında büyük değişikliklere sebep olmuş bilim insanlarını araştırarak bulduğunuz örnekler ile bilimsel bilginin değişmesi için nelerin gerekli olduğunu açıklayınız.
İLERİ UYGULAMALAR	Öğrencilerin sorular yardımıyla bilimin doğası düşünmelerini ve etkinliklerin bunları ne kadar açıkladığını göstermelidir.	• …. etkinlikler bilimsel problemlerin çözümünde tek bir metodun izlenemeyeceği veya doğaüstü açıklamaların kullanamayacağını nasıl açıklamaktadır/ örneklendirmektedir?
	İleri uygulamalar için araştırmaya/ sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri ve BD tartışmalarının yapılmalıdır.	• Laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler sizin ya da bilim insanlarının nasıl düşündüklerini açıkça göstermemesine rağmen bilgilerin nasıl
	Zaman zaman İleri uygulamalar da otantik içerik ile birleştirilen okumalar, bilim insanlarının çalışmaları kullanılabilir.	• Bilimsel çalışmaların hem birliktelik hem de mücadele içerdiğini Theodoric, Einstein ve Newton gibi bilim insanlarının çalışmalarında nasıl örneklendirilmiştir?
	Öğrenciler etkinlikler ile BD bağlantılarını kurarken onları yönlendirmeli ve moderatör görevi üstlenilmelidir. Burada kullanılan etkinlikler ile bağlantılar kurulmalıdır.	• Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın nasıl bir rolü olduğunu düşünüyorsunuz? Yapılan etkinlikte hayal gücü ve yaratıcılığı etkinliğin hangi aşamasında görüyoruz?

[4]Kaya, G. (2011). Fen Kavramlarıyla İlişkilendirilmiş Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşımın İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara." adlı çalışmadan uyarlanmıştır.

BÖLÜM 3

Biçimlendirici Değerlendirme

Yrd. Doç. Dr. Yalçın Yalaki
Hacettepe Üniversitesi, E-mail: yyalaki@hacettepe.edu.tr

Ölçme ve değerlendirme eğitimin olmazsa olmaz parçalarıdır. Ölçme ve değerlendirmenin nasıl yapıldığı eğitimin kalitesini, başarısını ve yapısını doğrudan etkiler. BİDOMEG projesi kapsamında hazırlanan bu kitaptaki etkinliklerin tümünde ölçme ve değerlendirmenin öğrenmeyi destekleyici şekilde kullanılması hedeflenmiştir. Bunun nasıl yapılacağını açıklamadan önce ölçme ve değerlendirme ile ilgili birkaç kavramı hatırlamakta fayda var.

Ölçme, bireylerin ya da nesnelerin belirli özelliklere sahip olup olmadığını, sahipse sahip oluş derecesini belirlemek ve sonuçları sembollerle, özellikle sayı sembolleriyle, ifade etmektir. Eğitimde ölçme, çeşitli sınav türleri (çoktan seçmeli, kısa cevaplı, boşluk doldurmalı, doğru-yanlış, eşleştirme, vb.), sözlü sınav, gözlem, anket, mülakat, ürün dosyası gibi birçok araçla yapılabilir. *Değerlendirme* ise, ölçme sonuçlarını bir ölçütle kıyaslayarak ölçülen nitelik hakkında bir karara varmaktır. Ölçme**,** bir betimleme (tanımlama) işlemidir; değerlendirme ise, bir yargılama işlemidir ve ölçme sonucunun bir ölçütle karşılaştırılmasına dayanır. Ölçme ve değerlendirme amacına göre üçe ayrılır:

1. **Ön değerlendirme:** öğrencileri tanımak veya seviyelerine göre bir programa veya gruba yerleştirmek amacıyla yapılır. *Eğitim sürecinin başlangıcında* gözlem, soru veya sınavla yapılabilir.
2. **Biçimlendirici değerlendirme:** öğrencileri izlemek ve yetiştirmek amacıyla yapılır. *Eğitim sürecinde* öğrencilerin ne öğrendiklerini, nereleri öğrenmede eksikleri ve sıkıntıları olduğunu belirlemek ve eğitim sürecini buna göre düzenlemek için kullanılır. Nottan ziyade öğrenmeye vurgu yapmak için genelde not vermeden, fakat sık aralıklarla yapılan ölçümler sonunda öğrencilere öğrenmeleri ile ilgili dönütler verilerek uygulanır. Gözlemler, soru-cevaplar, yazılı ve sözlü kısa sınavlar, sınıf aktiviteleri, performans değerlendirme, ödev ve öğrenci dosyaları kullanılarak yapılabilir.
3. **Sonuç değerlendirme:** değer biçmek amacıyla yapılır. *Eğitim sürecinin sonunda* resmi yazılı sınavlar (ara sınav, final sınavı, vb.), performans değerlendirme, proje ve öğrenci gelişim dosyaları kullanılarak yapılabilir. Sonuç değerlendirmede öğrencilere not verilerek onların bilgi ve becerileriyle ilgili bir kanıya varılır. Örneğin bir dersten geçme veya kalma, sınıfı geçme veya kalma, üniversiteye girmeye hak kazanma veya kazanamama gibi kararlar sonuç değerlendirmeye göre yapılır.

Ölçme ve değerlendirme hangi amaçla yapılırsa yapılsın üç adımdan oluşur: 1- bilgi toplama (ölçme), 2- toplanan bilgi ile ilgili bir yargıya varma (değerlendirme), 3- yargı sonucunu bir amaç için kullanma. Ön değerlendirmede, varılan yargı öğrencileri tanımada veya bir gruba yerleştirmemede kullanılır. Biçimlendirici değerlendirmede, varılan yargı öğrencilerin eksiklerini belirlemede ve bunu gidermek için eğitim sürecinde nasıl bir düzenleme yapılacağına karar vermede kullanılır. Sonuç değerlendirmede ise, varılan yargı öğrencilerin bir sınavda başarılı olup olmadıklarına, bir dersi veya sınıfı geçip geçmediklerine, bir kuruma girmeye hak kazanıp kazanmadıklarına karar vermede kullanılır.

Son yıllarda ölçme ve değerlendirmeye bakış açısı değişmiştir. Yeni görüşe göre ölçme ve öğrenme aynı madalyonun iki yüzü olarak düşünülmektedir. Buna göre, ölçme ve değerlendirme, öğrencinin bir şeyler öğreneceği bir aktivite olmalıdır. Bu tür ölçme - değerlendirme aktivitelerine biçimlendirici değerlendirme denir. Bu kitaptaki etkinliklerde ölçme ve değerlendirme türlerinden özellikle biçimlendirici değerlendirme vurgulanmıştır ve etkinlikler uygulanırken biçimlendirici değerlendirmenin kullanılması hedeflenmiştir. Şimdi biçimlendirici değerlendirmeye biraz daha yakından bakalım. Biçimlendirici değerlendirmeyi, öğrenci gelişiminin ve algısının sıkça, etkileşimli olarak ölçülüp değerlendirilmesi ve öğrencilerin ihtiyaçlarının belirlenerek öğretimin buna göre düzenlenmesi şeklinde tanımlayabiliriz. Biçimlendirici değerlendirme, sonuç değerlendirmeden farklı olarak eğitim sürecinde gerçekleştirilir ve öğrenmeyi destekleyen bir yaklaşımdır. Eğitim sürecinde, öğretme - öğrencilerin öğrenmeleri ile ilgili bilgi toplama - bu bilgiyi onların gelişimi açısından değerlendirme - buna göre sonraki adımlara karar verme ve öğrencilere yol gösterme - öğrencilere çalışmalarının amacını anlamada ve bu amaca kıyasla kendilerini değerlendirmede yardımcı olma biçimlendirici değerlendirme dediğimiz yaklaşımı özetler. Kısaca biçimlendirici değerlendirme, *öğrenme için değerlendirme*; sonuç değerlendirme ise *öğrenmeyi değerlendirme* olarak düşünülebilir.

Biçimlendirici değerlendirmenin hedeflerinden biri de öğrencilerde öğrendikleri konular, istenilen hedefler ve öğrenme ihtiyaçları konusunda bilinç oluşturmasıdır. İyi bir biçimlendirici değerlendirme şu özelliklere sahip olmalıdır:

1. Öğrencilere iyi bir performansın ne olduğu açıkla belirtilmelidir;
2. Öğrenmede kendi öz değerlendirme desteklenmelidir;
3. Öğrencilere öğrenme gelişimleri ile ilgili kaliteli bilgiler sunulmalıdır;
4. Öğrenme sırasında öğretmen - öğrenci diyaloğu teşvik edilmelidir;
5. Pozitif motivasyon ve kendine güven duyma teşvik edilmelidir;
6. Hedef ve mevcut performans farkının kapanması için fırsatlar verilmelidir;
7. Öğretimin yeniden düzenlenmesi için öğretmen bilgi edinmelidir.

Biçimlendirici değerlendirmede öğrenme sürecinde sıkça ve not vermeden öğrencilerin algıları ve öğrenmeleri ile ilgili veri toplanır. Not vermeden veri toplanmasının sebebi öğrencilere not kaygısı yaşatmamak ve notun öğrenmenin önüne geçmesini engellemektir. Veri toplama işi birçok şekilde ve öğrenme süreci kesintiye uğramadan yapılabilir. Öğrenme ile ilgili veriler öğretmen tarafından ders sırasında sınıftaki doğal gözlemler, konuşma ve tartışmalar ve öğrenci performansı izlenerek toplanabilir. Öğretmenin bu şekilde edindiği veriler çoğu zaman bir değerlendirme yapması için yeterlidir. Hangi öğrenci kavramları anladı, hangisi henüz tam anlayamadı değerlendirmesi öğretmenin doğal olarak sınıfta edindiği verilerle yapılabilir. Öğretmen eğer bu şekilde topladığı verileri öğrencilerinin gelişimi için kullanıyorsa, örneğin bir kavramın bazı öğrencilerce tam anlaşılmadığını fark edip bunu gidermek için yeni örnekler veriyorsa, zaten biçimlendirici değerlendirmeyi kullanıyor demektir. Gerekirse öğrenme ve gelişim ile ilgili veri toplamada farklı yöntemler de kullanılabilir. Örneğin öğrenci performansı, öğrenci ödevleri ve ürünleri, öğrenci gelişim dosyaları, sorgulama, öz ve akran değerlendirme, kısa sınavlar (quizler) ve sonuç değerlendirme sınavlarının biçimlendirici amaçlar için kullanılması biçimlendirici değerlendirmede kullanılabilecek veri kaynakları arasındadır.

Şimdi bu veri kaynaklarından bazılarını biraz daha açıklayalım. Öğrencilerle ilgili bilgileri en çok **gözlem** yaparak elde ederiz. Gözlemlerimiz sayesinde bir öğrencinin neyi bilip neyi bilmediğini belirleyebiliriz. Gözlemlerimizi daha organize bir şekilde yapmak için kısa notlar tutabiliriz. Kısa notlar, ders sırasında öğrenciler grup halinde veya bireysel olarak çalışırken veya ders sonrasında neyi yapıp neyi yapamadıkları ile ilgili tutulan kısa ve kişiye özel notlardır. (Örneğin, bir öğrenci için «toplama işlemini doğru yapıyor, çıkarmada biraz sorun yaşıyor» gibi). Bu notlar öğrencilerin belli öğrenme hedeflerine ulaşırken tutulmaya devam edilir. Tutulan notları daha kolay organize etmek için öğretmen kendine bir form hazırlayabilir ve bu sayede öğrencilerin ihtiyaçlarına göre verdiği eğitimi yönlendirebilir. İstenirse bu notlar öğrenciler için bölümlere ayrılmış bir defter içerisinde tutulabilir.

Öğrencilerden veri toplarken, öğretmenin kullanabileceği etkili stratejilerden bir diğeri **sorgulamadır**. Öğrencilere yöneltilen kaliteli sorular, onların gelişimini belirlemeye yardımcı olur, onları yönlendirir, fikirlerini gözden geçirmelerini sağlar ve düşündürür. Kaliteli sorular, bilgi hatırlama gerektiren sorulardan daha üst düzey sorulardır. İyi bir alan bilgisi ve tecrübe, sorgulamanın etkili kullanılmasına yardımcı olur. "Bekleme zamanı" soru sorma etkinliğine öğrencilerin katılımını etkileyen önemli bir faktördür. Yapılan araştırmalar birçok öğretmenin bir öğrenciye soru sorduktan sonra cevap için bir saniyeden az beklediğini ve cevap gelmezse ya soruyu kendisinin cevapladığını, ya da başka öğrenciye söz verdiğini göstermektedir. Ancak bu süre uzatıldığında, öğrencilerin cevap verme

oranlarının arttığı görülmüştür. Bu nedenle sorgulama yöntemi kullanılırken hem kaliteli, üst düzey sorular sormaya, hem de öğrencilere cevaplarını düşünmeleri ve ifade etmeleri için yeterli süre vermeye dikkat edilmelidir. Aşağıda, bir sınıfta geçmiş olan örnek bir soru - cevap dizisi verilmiştir:

Öğretmen:	Küçük bir tohum kocaman bir ağaca nasıl dönüşür? Gerekli olan besinleri nasıl alır?
Öğrenci:	Topraktan alır.
Öğretmen:	Ama bazı bitkiler hidrofonik yöntemde topraksız olarak büyütülüyorlar.
Öğrenci:	… Işık bitkilerin büyümesi için gereklidir.
Öğretmen:	O zaman, fazla güneş alan yerlerde, mesela, çöllerde bitkilerin çok büyümesi gerekmez mi?

Bu örnekte görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri düşünmeye ve bilgilerini gözden geçirmeye teşvik eden sorular sormaktadır.

Sınıf tartışmaları öğrencilerin bir konuyu ne kadar anladıkları konusunda oldukça fazla bilgi verirler. Tartışmalarda öğretmen öğrencilere açık uçlu bir soru sorarak fikirlerini söylemelerine olanak sağlar. Bu sırada öğrenciler hem kavrayışları hakkında ipucu verirler, hem de birbirlerinden öğrenirler. Öğretmen öğrencilerin kavrayış derecelerini onların cevaplarını dinleyerek ve gerekirse kısa notlar tutarak belirleyebilir.

Günlükler ve gelişim dosyaları öğrencilerin kendi öğrenmeleriyle ilgili değerlendirme yapmaları için kullanılabilir. Günlük tutma aslında bilim insanları arasında yaygın bir uygulamadır. Günlüklerde öğrenciler yeni bir şey öğrenirken yaşadıkları süreci ve bu süreçte belirsiz kalan sorularını yazarlar. Bu öğrencilerin ne öğrendiklerinin farkında olmalarını, kendilerine bir amaç belirlemelerini ve öğrenme sürecini değerlendirmelerini sağlar. Gelişim dosyaları ise öğrencilerin belli bir eğitim sürecinde ürettikleri ürünlerin toplandığı bir dosyadır ve öğrenci gelişimi ile ilgili bilgi verebilir. Öğretmen ve öğrenciler günlükleri ve gelişim dosyalarını biçimlendirici değerlendirme amacıyla kullanabilirler.

Öğrencilere kriter ve hedef belirlemede sorumluluk verilirse, bunun sonucu olarak **öz ve akran değerlendirme** yapabilirler. Öğretmen belirlenen kriter ve hedeflere göre kendilerini değerlendiren öğrencilerin değerlendirme ürünlerine bakarak onların zayıf ve güçlü yanlarını belirleyebilir ve biçimlendirici düzenlemeler yapabilir. Öğrenciler öz ve akran değerlendirme sonucunda gelişimlerini sürdürmeleri için bir sonraki adımlarının ne olması gerektiği konusunda fikir sahibi olabilirler. Bu süreç öğretmenin rehberliğinde gelişir.

Bir ünite işlenişi sırasında periyodik **kısa sınavlar (quizler)** yapılarak öğrencilerin gelişimi takip edilebilir ve öğretimde gerekli düzenlemeler buna göre yapılabilir. Öğretim sürecini aksatmadan bu tür kısa sınavlar not verilmeden ve kısa sürede değerlendirilerek uygulanabilir. Uygulamadaki kolaylığı nedeniyle

bu kitaptaki etkinliklerin çoğunda kısa sınavlar biçimlendirici değerlendirme aracı olarak önerilmiştir. Her etkinlik, değerlendirmesi kolay, çoktan seçmeli, doğru – yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme veya kısa cevaplı sorular içermektedir. Her biri beş dakika gibi kısa sürelerde uygulanabilecek bu kısa sınavlar, daha sonra, mümkünse aynı gün, cevapların bir sınıf tartışması ortamında değerlendirildiği etkinlikler halinde kullanılabilirler. Bu şekilde öğretmen, öğrencilerin öğrenme ve algılarıyla ilgili çeşitli veriler elde edebilir ve bunları değerlendirerek öğrencilerin eksiklerini belirleyebilir. Bu eksikleri gidermek için konu ve kavramlarla ilgili yeni örnekler sunma, soru sorma, konuyu tekrar etme, konuyla ilgili yeni bir etkinlik yapma gibi birçok düzenleme yapabilir.

Bu stratejilerin tümünün avantajları ve dezavantajları vardır. Her şeyden önce bu stratejilerin uygulanması hem öğretmen hem de öğrenciler açısından belli bir alışma süreci gerektirir ve pratik yapılarak geliştirilebilir. Öğretmenler olarak sizler bu stratejilerden kendi durum ve sınıflarınıza uygun olanları seçip yeri geldikçe kullanabilirsiniz. Bu kitaptaki etkinliklerde önerilenlerin ötesinde farklı biçimlendirici değerlendirme stratejileri kullanabilirsiniz. Öğrencilerden konuşarak, dinleyerek, soru sorarak, ödev veya ürünlerini inceleyerek elde ettiğiniz veriler çoğu zaman ek bir ölçmeye gerek kalmadan öğrenmelerini destekleyici kararlar vermeniz için yeterli olacaktır. Şunu unutmayınız ki, öğrenmeyi gerçekleştirecek olan öğrencilerdir. Bu sırada öğretmen, onlarla hedefleri paylaşmalı, kendi gelişimlerini değerlendirebilmeleri için ihtiyaçları olan becerileri kazandırmalı ve bunun için onlara fırsatlar vermeli, öğrenciler bir sonraki adımlarına karar verirken onlara destek olmalıdır.

Bibliyografi

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). Assessment for learning: Putting it into practice. Buckingham: Open University Press.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7-73.

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21(1), 5-31.

CERI. (2005). Formative assessment: Improving learning in secondary classrooms. Paris: OECD.

Yalaki, Y. (2010). Simple formative assessment, high learning gains in college general chemistry. *Eurasian Journal of Educational Research, 40*, 223-241.

BÖLÜM 4.

Bilimin Doğasının Öğretimi Alanında Mesleki Gelişim Programları

Öğr. Gör. Eda Erdaş
Kastamonu Üniversitesi, E-posta: erdaseda@gmail.com

Ferah Özer, Doç. Dr. Nihal Doğan
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, E-posta: ferahozer@yahoo.com , nihaldogan17@gmail.com

Bilim ve teknolojideki hızlı değişim, öğretmenlerin meslek yaşamının sonuna gelinceye kadar kişisel ve mesleki bilgi, beceri ve yeterliliklerini geliştirme sürecini kapsayan "*Mesleki Gelişim Programlarına*" katılmalarını, nitelikli öğrencilerin yetiştirilmesi için zorunlu hale getirmiştir. Mesleki gelişim programları, ilgili alan yazında öğretmenlere yeni bilgi, tutum ve beceriler kazandırarak kapasitelerinin arttırılması ve sonucunda mesleklerinde daha etkin bireyler olmalarına yönelik yapılan girişimler olarak tanımlamaktadır. Bu tür programlar, hem kariyerinin başında olan öğretmenlerin, hem de tecrübeli öğretmenlerin alanları hakkında yeni uygulamalardan haberdar olmalarını sağlayarak, kendilerini yenilemelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Özer, 2014). Öğretmenlerin bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkında mesleki gelişimlerinin arttırılması için iki temel soru karşımıza çıkmaktadır:

1. Etkili bir mesleki gelişim programının özellikleri ne olmalıdır?
2. Bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi konusunda bir mesleki gelişim programı nasıl düzenlenmelidir?

1. Etkili Bir Mesleki Gelişim Programının Özellikleri

Öğretmenlerin mesleki gelişim programları ile hedeflenen kazanımlara ulaşması, hem program geliştiricilerin etkili mesleki gelişim programlarının karakteristikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını hem de bu programların planlı, nitelikli ve etkili bir şekilde tasarlanmasıyla mümkün olabilmektedir (Tomonari, 2012). Bu alandaki çalışmalar, öğretmenlere başarılı bir mesleki gelişim deneyimi sağlayacak faktörlerin neler olduğu konusunda ortak bazı görüşlerin olduğunu ortaya koymaktadır (Erdaş, 2015). Bu faktörler;

Planlama: Planlama mesleki gelişim programı uygulamalarından önce, program sonunda hangi hedeflere ulaşılacağının açıkça belirlenmesini içeren süreçtir. Bu hedeflerle, mesleki gelişim programının nasıl sisteme ve katılımcılara adapte edilip, öğretmenlerin gelişimlerine ne tür katkılar sağlayacağı ve buna göre diğer programlara yapacağı katkılar belirlenmelidir (Özer, 2014).

Öğretmen ihtiyaçlarına dayalı olma: Tüm öğretmenler mesleki gelişim programına, farklı ihtiyaçlarda ve bilgi seviyesinde gelmektedirler. Bu ihtiyaçlar öğretmenleri mesleki gelişim programlarına gönüllü olarak katılmaya motive eden ana unsurlardır. Bu nedenle, etkili mesleki gelişim programlarının bireysel ihtiyaçlara yönelik planlanması ve bu ihtiyaçları karşılayacak nitelikte olması gerekmektedir.

Diğer reform çalışmaları ile uyum: Mesleki gelişim programlarının öğretmenler üzerinde etkisi; bu programlar diğer reform çalışmaları ile uyumlu olduğunda daha fazla olmaktadır. Mesleki gelişim programlarının bölgesel veya ulusal standartlar ve okul müfredatıyla uyumlu olmaları, bu programların etki düzeylerini etkilemektedir.

Yüksek kalitede öğretim: Yüksek kalitede öğretimin sağlanması, öğretmenlerin bireysel öğretim ihtiyaçlarını karşılayacak bir çeşitliliğin kendilerine sunulması ile mümkün olmaktadır. Ayrıca araştırmacıların deneyimli ve profesyonel olmaları da, yüksek kalitede öğretimin sağlanmasında önemli bir husustur.

Öğretmenlerin aktif katılımı: Öğretmenler de öğrencilerin yaptığı gibi; yaparak, okuyarak ve yansıtarak öğrenirler. Bu yolla öğretmenler kendilerine verilen etkinlikleri sınıflarında nasıl uygulayacaklarına, bu süreçte ne tür zorluklarla karşılaşacaklarına ve bu süreci nasıl yöneteceklerine dair ön deneyimler edinebilirler. Bu nedenle aktif katılım, mesleki gelişim programının etkililiğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

İçerik: Program içeriği, okullarda uygulanan içerik ve konularla tutarlı, öğretmenlerin sınıf içindeki ihtiyaçlarına cevap verebilecek ve yeni öğrenme ortamları yaratabilecek nitelikte olmalıdır. Çünkü bu içeriğin öğretmenlerin program süresince gelişmelerine yardımcı olacağı, sınıf içi uygulamalarına yeni bir bakış açısı kazandıracağı ve öğrencilerin başarılarının artmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinde gelişim: Herhangi bir konuyu öğretebilmek için öğretmenlerin o konu hakkında sadece yeterli düzeyde anlayışa değil, aynı zamanda etkili pedagojik uygulamalar hakkındaki bilgiye ve bu iki unsuru uygulamalarında birleştirebilme kabiliyetine sahip olmaları zorunludur. Bu nedenle etkili mesleki gelişim programları konu alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin ikisinin birden gelişimine odaklanmalıdır.

Yeterli zaman ve kaynaklar: Öğretmek için öğrenme ve uygulamalarda fark edilir bir değişimin sağlanması kolay değildir ve zaman almaktadır. Diğer taraftan bilimin doğasını sınıf içi uygulamalarına entegre etmekte zorlanan öğretmenler, bu konuda kendilerine yardımcı olabilecek kaynak ve materyallerin eksikliğinden yakınmaktadırlar. Bu nedenle bu alanda organize edilecek etkili mesleki gelişim programları, müfredatla uyumlu etkinlik ve materyal desteği gibi diğer kaynakları da öğretmenlere yeterli düzeyde sağlamalıdır.

Sürekli destek: Birçok öğretmen yeni anlayışlarını sınıf içi performanslarına yansıtırken çeşitli zorluklarla veya problemlerle karşılaşmaktadır. Bu nedenle öğretmenleri sınıflarına döndüklerinde takip etmek ve onları öğrendiklerini sınıflarına transfer edebilmeleri konusunda süreç boyunca desteklemek mesleki gelişim programlarının etkililiğini arttıran bir diğer önemli faktördür (Özer, 2014).

İşbirliği: Putnam ve Borko (1997)'nun da vurguladığı gibi, bilgi sosyal olarak yapılandırılmaktadır ve öğretmenler grup içinde ve farklı bilgi ve deneyime sahip bireylerle etkileşim kurarak öğrenmektedirler. Bu nedenle, mesleki gelişim programlarında işbirliği kurmak için fırsatlar içeren bir bağlamın sağlanması, öğretmen gelişimi için zorunluluk arz etmektedir.

Yansıtma olanakları ve geri dönüt: Etkili bir mesleki gelişim programı öğretmenlere bilgi ve deneyimlerini yansıtmaları için zaman tanımakta ve onlara bu konuda daha fazla yansıtıcı olmalarına yardımcı olmaktadır. Bu yansıtmalar, araştırmacıların öğretmenlere geri dönüt vermesini kolaylaştırmaktadır. Dolayısıyla yansıtma, öğretmen öğrenmesinde ve değişiminde değerli bir araç olarak kullanılabilmektedir. Bu noktadan hareketle birçok araştırmacı, öğretmenlere mesleki gelişim programı süreci boyunca yansıtma olanaklarının sağlanması ve geri dönüt verilmesinin, mesleki gelişim programlarının etkisini arttırdığı konusunda hemfikirdir (Erdaş, 2015).

Değerlendirme prosedürleri: Öğretmenlerin ve öğrencilerin gelişiminin değerlendirilmesi, araştırmacılara sürecin planladıkları gibi gidip gitmediği, tahmin edilen gelişimin sağlanıp sağlanmadığı konusunda bilgi sağlamakta, aksi bir durum söz konusu ise bu bilgilerin formatın, program organizasyonunun ve etkinliklerin geliştirilmesi için kullanılmasına sağlamaktadır. Bu nedenle değerlendirme prosedürlerinin eklenmesi, bir mesleki gelişim deneyiminin etkili olmasını sağlayan önemli faktörlerden biri olarak kabul görmektedir (Guskey, 2003).

Yerel destek: Etkili mesleki gelişim programlarının bir diğer özelliği ise yerel desteğin sağlanmasıdır. Çünkü Panuel ve diğerleri (2007)'nin de vurguladığı gibi; öğretmenlerin yenilikler planlayıp uygulamalarını kısıtlayan yerel okul ortamlarında algıladıkları engeller, kendi öğretim kararları üzerinde etkili olmaktadır.

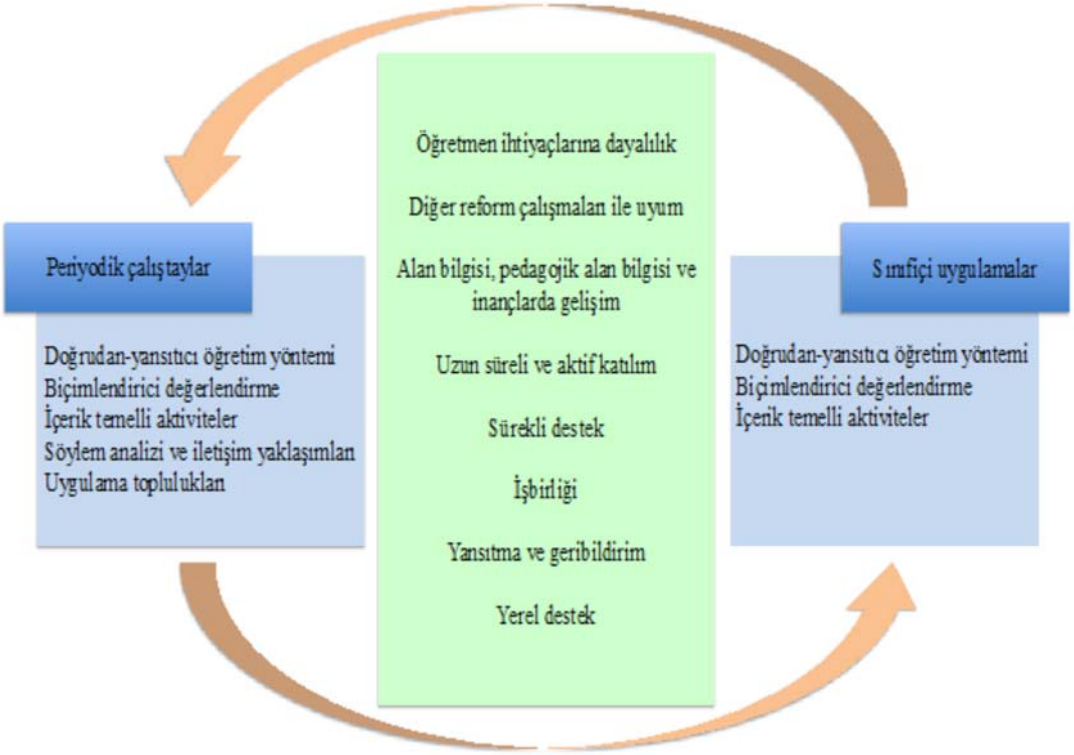
Öğretmen inançlarında gelişim: Araştırmalar öğretmenlerin öğretime ve öğrenime yönelik inançlarının, sınıf içi uygulamalarını şekillendirdiğini ve öğrencilerinin öğrenmelerini etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle bir mesleki gelişim programının etkili olabilmesi için, program kapsamında öğretmen inançlarının belirlenmesi, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Yukarıda verilen tüm faktörler dikkate alınarak düzenlenecek bir mesleki gelişim programının, hedeflenen nitelikli öğrencileri yetiştirilebilecek öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve yeterliliklerini geliştirebileceği düşünülmektedir.

2. Mesleki Gelişim Programı ile Bilimin Doğasının Öğretimi

Bilimin doğasının öğretimiyle ilgili düzenlenen mesleki gelişim programlarında, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında bilimin doğası kavramlarını ünite kavramlarıyla ilişkilendirmeleri hedeflenmektedir. Buradan hareketle birçok araştırmacı, bilimin doğası öğretiminin doğrudan-yansıtıcı yaklaşım *(explicit-reflective)* kullanılarak klasik etkinlikler yerine içerik temelli etkinliklerle yürütülmesinin, öğretmenlerin bu alandaki görüş ve uygulamalarının geliştirilmesi bakımından daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. (Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002). Diğer taraftan, süreç içerisinde kullanılan değerlendirme yöntemlerinin öğretimin kalitesini önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Mesleki gelişim programlarıyla ilgili belirleyici değerlendirme genellikle öğretim süreci sonunda yapıldığından ötürü, katılımcılara yardımcı olma konusunda çoğu zaman geç kalınmaktadır (Guskey, 2000). Bu nedenle öğretim sürecinin sonunda gerçekleştirilen sonuç *(summative)* değerlendirme yerine, biçimlendirmeci *(formative)* değerlendirmenin kullanılması, öğrenmeyi geliştirme açısından da iyi bir seçenektir. Bilimin doğasının öğretimini etkileyen bir diğer önemli husus ise, süreç içerisinde kullanılan söylem desenleri ve iletişim yaklaşımlarıdır. Öğretmenler bilimin doğasını öğrencilere aktarırken sınıf içinde farkında olmadan çeşitli söylem (sınıf içinde kullanılan dil) desenlerini ve iletişim yaklaşımlarını kullanmaktadır. Sürekli mesleki gelişim programları kapsamında; öğretmenlere söylem desenleri ve iletişim yaklaşımları hakkında farkındalık kazandırılması sınıf içi uygulamalarının niteliğini arttırmakta ve öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşlerini olumlu yönde geliştirmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sınıf içi söylemlerinin ve iletişim yaklaşımlarının uzmanlar tarafından analiz edilerek bu konulardaki farkındalıklarının artırılması, onların bilimin doğası ile ilgili sınıf içi uygulamalarının geliştirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

İlgili alan yazından yola çıkılarak, fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve sınıf içi uygulamalarının; doğrudan-yansıtıcı öğretim yaklaşımının, içerik temelli etkinliklerin ve biçimlendirici değerlendirme prosedürlerinin öğretim süreci boyunca kullanılması, aynı zamanda bu sürecin uzun süreli katılım ve öğretimin söylem analizi ile pekiştirilmesi sonucunda etkili bir şekilde geliştirdiği tespit edilmiştir (Erdas 2015). Etkili bir mesleki gelişim programının karakterine ve yapısına dair önemli bilgiler ve öneriler sunan alan yazın araştırmaları doğrultusunda oluşturulan Şekil 1'deki mesleki gelişim programı modelinin; öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki görüşlerini, bu konunun öğrenimi ve öğretimi ile ilgili inançlarını ve sınıf içi uygulamalarını süreç boyunca desteklemekte başarılı olabilecek bir model olarak önerilmektedir.



Şekil 1. Uzun süreli mesleki gelişim programı modeli (Erdas, 2015)

Bibliyografi

Erdas, E. (2015). Bilimin doğasının öğretiminde öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin süreç boyunca desteklenmesi: Bir mesleki gelişim programı modeli. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye.

Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Guskey, T. R. (2003). What makes professional development effective?, *Phi Delta Kappan 84*, 748-750.

Khishfe, R., and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of scientific knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, *39*(7), 551-578.

Tomonari, D. A. M. (2012). *Professional Development Program Evaluation: Teacher Efficacy, Learning, and Transfer* (Unpublished doctoral dissertation). University of Southern California, CA.

Özer, F. (2014). *Bir mesleki gelişim programının 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkileri.* Yayımlanamamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye.

Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R., and Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal, 44*(4), 921-958.

Putnam, R. T., and Borko, H. (1997). Teacher learning: Implications of new views of cognition. In B. J. Biddle, T. L. Good, & I. F. Goodson (Ed.), *International Handbook of Teachers & Teaching* (pp. 1223-1296). Dordrecht: Kluwer.

5. SINIF ETKİNLİKLER

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim

Etkinlik No: 5.1.2

Konu: Besinlerin Sindirimi

Bugün Ne Yesem?

Bu etkinlik, sindirim sisteminde dişlerin rolü ve diş çeşitleri ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem diş çeşitleri, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu

Marmara Üniversitesi

sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Azı Dişi, Köpek Dişi, Kesici Dişler

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Dişler, ağızda besinleri parçalamaya, sindirimi kolaylaştırmaya yardımcı olur.

Doğada bulunan hayvan gruplarının diş yapıları birbirinden farklıdır. Bu farklılık da beslenme şekillerinin farklı olmasından kaynaklanır.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin gözlem ve çıkarım kavramlarının birbirinden farklı kavramlar olduğunu ve beslenme şekli ile diş yapısı arasında bir ilişki olduğunu anlamalarını sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Dişlerin sindirim sistemimizdeki rolü ve önemi nedir?
- Ağzınızdaki dişleri düşünerek , dişlerin her biri aynı işlevi mi yapmaktadır; yoksa farklı işlevleri mi vardır?
- Gözlem ve çıkarım denildiğinde ne anlıyorsunuz? Arasında ne gibi farklılıklar vardır?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik için gerekli resimler Ek sayfalarında verilmiştir. Etkinlik sırasında verilen resimlerin öğrencilerin tamamı tarafından görülebilmesi için tahtaya yansıtılması doğru olacaktır.

Resimleri göstermeye başlamadan önce dişlerin çeşitleri ve yapısal işlevleri hakkında bilgi vererek etkinliğe başlayınız.

Diş çeşitleri ve işlevleri hakkında bilgi verdikten sonra (Ek -3'teki bilgileri kullanabilirsiniz) Ek-1'deki resmi öğrencilere gösterip , bu resimlerdeki canlıların diş yapılarını incelemelerini söyleyiniz. Öğrencilerden, canlıların diş yapısı ve çeşitlerine bakarak bu canlıların ne olabileceği ile ilgili tahminler alınız. Öğrenciler görüşlerini bildirdikten sonra Ek-2'deki yiyecekleri gösteriniz ve bu yiyeceklerin hangi hayvanlar tarafından yeniyor olabileceğini sorarak, öğrencilerinize notlar aldırınız.

Öğrenciler yiyecekler ile çene resimlerini eşleştirdikten sonra öğrencilere,

- Bu eşleştirmeleri yaparken hangi noktalardan yola çıktıklarını
- Yaptıkları eşleştirmelerde farklılık varsa bu farklılıkların neden kaynaklanabileceğini

Sorunuz. Duyular ya da çeşitli araçların yardımıyla elde ettikleri verilerden oluşan gözlemler (burada canlı resimlerindeki çeneleri incelemeleri gözlemdir); kişilerin kendi tecrübeleri, bilgi birikimleri, kültürleri, sosyal çevresi gibi bir takım faktörleri işin içine katmasıyla yaptıkları yorumlardan oluşan çıkarımlardan (burada çeneleri inceledikten sonra hangi çeneye sahip canlının hangi besini yiyeceğine karar vermek çıkarımdır) farklıdır. Etkinliği bu farka vurgu yaparak bitirebilirsiniz.

Bilimin Doğası Kazanımları

- **4.1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**

Ünite Kazanımları

- **5.1.2.2. Diş çeşitlerini model üzerinde göstererek görevlerini açıklar.**



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- İnsanların duyuları veya çeşitli araçların yardımı ile elde ettiği verilere *gözlem*; bu gözlemlerin insanlar tarafından farklı yorumlanmış şekline de *çıkarım* denir. Her bireyin almış olduğu eğitim, sosyal ve kültürel çevresi, yaratıcılığı, hayal gücü birbirinden farklı olduğu için çıkarımların da farklı olmasının normal olduğuna vurgu yapılır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

Öğrencilerin gözlem ve çıkarım kavramları ile bu kavramlar arasındaki farkı anlayıp anlamadıklarını belirlemek için aşağıdaki uygulamayı sınıfta sözlü olarak yapınız.

Sınıf arkadaşları ile pikniğe giden ve ikiz olan Emel ile Melisa, piknik alanında dolaşırken yakınlarındaki derenin kenarında ayak izlerine rastlarlar. Başta çok karmaşık, üst üste gelmiş ve çok miktarda görünen ayak izleri dereye yaklaştıklarında azalmış ve sonrasında kaybolmuştur. Derenin karşı kıyısına dikkatlice bakmışlar ve karşı kıyıda bir ayak izine rastlamamışlardır. Emel ile Melisa bu ayak izlerinin farklı canlılara ait olduğunu, bu canlıların bir tanesinin diğer canlıyı yok ettiğini ve bu yüzden ayak izlerinin azaldığını düşünmüşlerdir. Ayak izlerinin dere kenarında sonlanması ve karşı kıyıya çıkmamış olmasından dolayı da hayatta kalan bu canlının denizde yüzebilen bir canlı olduğunu düşünmüşlerdir.

Yukarıdaki hikayeden yola çıkarak Emel ile Melisa'nın yaptıklarından hangisinin Gözlem; hangisinin Çıkarım olduğunu söyleyiniz.

1) Ayak izlerini görmeleri.
2) Ayak izlerinin çok sayıda olduğunu fark etmeleri.
3) Birbirinin üstüne binen ayak izlerinin birbirinden farklı olduğunu ayırt etmeleri.
4) Ayak izlerinin derenin karşı tarafında devam etmemesinden dolayı bu canlının yüzebilen bir canlı olduğunu düşünmeleri.
5) Ayak izlerinin azaldığını görmeleri.
6) Ayak izlerinin azalmasının bu canlılardan birinin diğerini yok etmesinden kaynaklandığını söylemeleri.

Biçimlendirme:

Değerlendirme çalışmasından sonra öğrencilerin gözlem ve çıkarım konusunun anlaşılmasında eksikleri olduğu düşünülüyorsa, yukarıdaki hikayeye benzer bir hikaye yaratılarak gözlemin duyu organları ile yapılan bir faaliyet olduğunu; çıkarımın ise kendi duygularının, geçmiş bilgilerinin, kültürel etkileşimlerinin işin içine girmesiyle yapılan yorumlar olduğunu vurgulayınız.

Ek Sayfalar



Ek Sayfalar

A)



B)



C)



D)



E)



F)



Ek Sayfalar

Diş Çeşitleri ve İşlevleri:

1)Kesici Dişler :

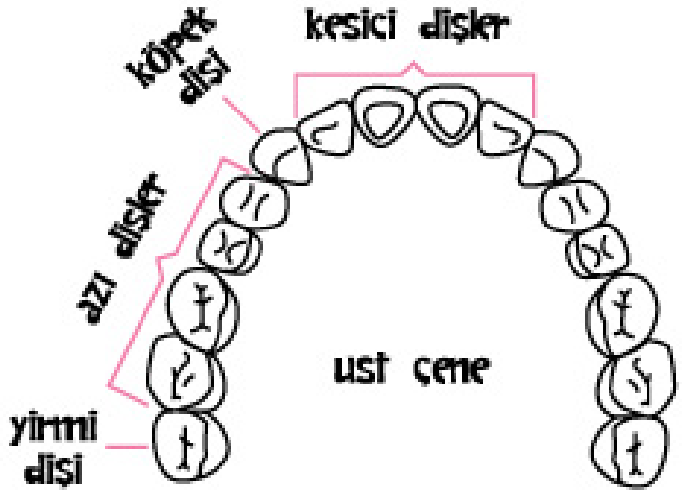
Alt ve üst çenedeki ön dişler kesici diş olarak adlandırılır. Hem alt hem üst çenede dörder tane bulunur. Kesici dişler, yiyecekleri ısırmaya ve kesmeye (koparmaya) yararlar.

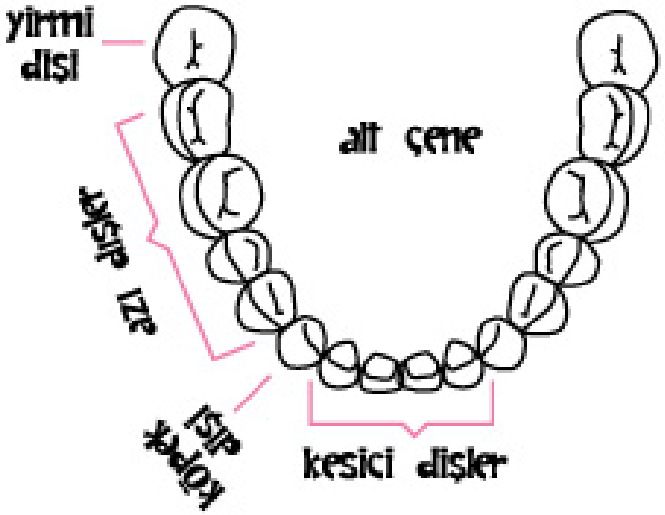
2)Kaninler (Köpek Dişleri):

'Köpek dişi' adı da verilen kaninler, kesici dişlerden bir sonra gelir. Alt çenede 2 üst çenede 2 olmak üzere 4 tanedir. Uçları keskin olup yiyecekleri koparmaya yararlar.

3)Azı Dişleri:

Kaninlerin arkasında azı dişleri yer alır. Birbirinden farklı olan azı dişleri, toplamda 10 tanedir. Yiyecekleri ufalar ve öğütürler.





BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 2

Ünite Adı: Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi

Etkinlik No: 5.2.2

Konu: Sürtünme Kuvveti

Sürtünmeden Olmaz!

Bu etkinlik, sürtünme kuvveti ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem sürtünme ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala
Hacettepe Üniversitesi
yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Kuvvet, sürtünme

Materyaller:

Dinamometre, bir tahta blok, iki zımpara kağıdı, zeytin yağı, kalem, ıslak mendil.

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinliğin amacı 5. sınıf, Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi başlıklı ünitede yer alan sürtünme kuvveti ile ilgili kazanımla beraber, bilimin doğası kazanımlarını vermektir. Hedeflenen bilimin doğası kazanımları arasında bilimsel bilginin değişebilir olması ve gözlem ile çıkarım arasındaki fark vardır.

- Fen Bilimleri Dersi, beşinci sınıf, ikinci ünitesi "Kuvvetin Büyüklüğünü Ölçelim" kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme kuvveti ile ilgili kazanımlar içermektedir. Bu kazanımlarla birlikte bilimin doğasına yönelik kazanımlar verilebilir.
- Bu etkinlikte sürtünme kuvveti ile ilgili ünitede yer alan bir kazanıma ve bununla beraber bilimin doğası temalarından aşağıdaki kazanımlar hedeflenmiştir:

1. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
2. Bilimsel bilgiler yeni deliller ışığında değişebilir.
3. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe sürtünme kuvvetinin ne olduğu ve günlük yaşamımızı nasıl etkilediği ile ilgili bir tartışma ile başlanabilir. Öğrencilerin bu konudaki ön bilgileri yoklandıktan sonra, "sürtünme kuvvetine tarihsel bir bakış yapalım" denilerek aşağıdaki metin okunur.

2350 yıl önce yaşamış olan Aristo, bir cismin hareket edebilmesi için ona sürekli kuvvet uygulanması gerektiğini söylemiştir. Aristo'nun bu fikrini, bir sandalyeye kuvvet uygularsak hareket eder, uygulamazsak durur şeklinde özetleyebiliriz. Aristo sürekli kuvvet uygulanmayan cisimlerin bir süre sonra mutlaka duracağını düşünmüştür.

Bir topa hızlıca vurduğumuzda top bir süre gittikten sonra durur. İlk vuruştan sonra, top hareket ederken, topa bir kuvvet etki eder mi? Aristo bu soru karşısında, topa havanın kuvvet uyguladığını ve böylece bir süre daha hareket edebildiğini söyleyerek cevap vermiştir.

Aristo'nun bu düşünceleri binlerce yıl doğru olarak kabul edilmiştir. Fakat daha sonra yapılan çalışmalar Aristo'nun kuvvet ve hareket ile ilgili fikirlerinin sorgulanmasına sebep olmuştur. 17. yüzyılda Galileo, eğik oluklardan bıraktığı topların yavaşlamasının tek sebebinin toplara etki eden başka bir kuvvet olduğunu, bu kuvvetin de sürtünme kuvveti olduğunu söylemiştir. Galileo, eğer sürtünme kuvveti olmasaydı topların sürekli hareket edeceklerini fark etmiştir.

Aristo sürtünme kuvvetinin farkında değildi ve hareket ettirilen cisimlerin bir süre sonra durmasının sebebinin sürtünme kuvveti olduğunu bilmiyordu. Bu nedenle cisimlerin hareket edebilmeleri .

Metin okunduktan sonra "Peki, Aristo'nun yapamadığını biz yapabilir miyiz? Sürtünme kuvvetini nasıl fark edebiliriz ve nasıl ölçebiliriz?" diye sorarak etkinliğe devam edilebilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

2.2. Bilimsel bilgiler yeni deliller ışığında değişebilir.

4.1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Ünite Kazanımları

5.2.2.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareketi engelleyici etkisini deneyerek keşfeder ve sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.

Sürtünme kuvvetinin, pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır.

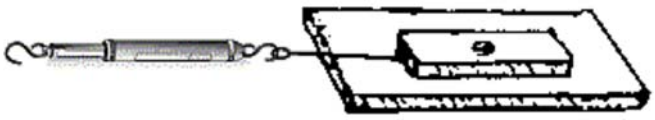


En pürüzsüz görünen yüzeylere bile mikroskopla bakıldığında pürüzsüz olmadığını görürüz.

Bilimsel bilginin verilere ve delillere bağlı olduğu, yeni veri ve deliler sayesinde değişebileceği süreçte tekrar vurgulanır.

Önce çocuklardan ellerini farklı yüzeylere (örneğin sıra, cam, kitap, zımpara kağıdı, v.b.) sürtmeleri istenir ve ne hissettikleri sorulur. Farklı yüzeylerde farklı şeyler hissetmelerinin sebebinin ne olduğu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlendikten sonra cisimlerin yüzeylerinin pürüzlülüğünden bahsedilir ve en pürüzsüz görünen yüzeylerin bile mikroskopla bakıldığında pürüzsüz olmadığı söylenir. Sürtünme kuvvetini ölçmek için aşağıdaki düzenekle çeşitli denemeler yapılabilir.

"Farklı yüzeyler üzerine koyduğumuz cisimleri çekerken veya iterken aynı kuvveti mi uygularız?" Gibi bir soruyla etkinliğe başlanabilir.



Çeşitli yüzeyler üzerinde bir tahta blok ve buna bağlı bir dinamometre kullanarak çekme işleminde ne kadar kuvvet uygulandığı ölçülebilir. Yüzey olarak sıra, yer ve zımpara kağıdı kullanılabilir. Öğrencilerin her ölçümü üçer kez yapıp sonuçlarını aşağıdaki gibi bir tabloya yazmaları istenir.

Tahta blok yüzeye düz konduğundaki ölçümler				
Zemin	**1. Deneme**	**2. Deneme**	**3. Deneme**	**Ortalama**
Sıra				
Yer				
Zımpara Kağıdı				

Bir sonraki adımda aynı ölçümler tahta bloğu yüzeylerin üzerine yan koyarak yapılır. Böylece yüzey alanının sürtünme kuvvetine etkisi olup olmadığı bulunmaya çalışılır. Sonuçlar aşağıdaki gibi bir tabloya yazılabilir.

Tahta blok yüzeye yan konduğundaki ölçümler				
Zemin	**1. Deneme**	**2. Deneme**	**3. Deneme**	**Ortalama**
Sıra				
Yer				
Zımpara Kağıdı				

Veriler toplandıktan sonra öğrencilerden verileri yorumlayarak en fazla sürtünme kuvvetinin hangi yüzeyde olduğunu ve yüzey alanının (tahta bloğu yan veya düz koymanın) sürtünme kuvvetine etkisi olup olmadığı sorularını cevaplamaları istenir.

Etkinlikten sonra öğretmen, "Sürtünme kuvveti olmasaydı ne olurdu?" sorusuyla bir sınıf tartışması başlatabilir. Öğrencilerden özellikle örneklerle fikirlerini söylemeleri istenir. Daha sonra aşağıdaki resimlerdeki olayları yorumlamaları istenir (Resimler ek sayfasında verilmiştir.).



Hemen hemen tüm hareketlerimizde bir sürtünme kuvvetinin olduğu vurgulanır

Tartışma sonunda sürtünme kuvveti olmadan yaşamamızın çok zor olduğu vurgulanır.



Tartışma sonunda sürtünme kuvveti olmadan yaşamamızın çok zor olduğu vurgulanır.

Sürtünme kuvvetinin harekete zıt yönde ve hareketi azaltıcı bir kuvvet olduğu ifade edilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Sınıf tartışması sonunda hareket eden nesnelerin, bir kuvvet uygulanmadığı zaman eninde sonunda durmasının sebebinin sürtünme kuvveti olduğu sonucuna varılır.

Sürtünmenin varlığını ve gerekliliğini göstermek için bir kaleme bir miktar zeytin yağı sürdükten sonra öğrencilerden bu kalemle yazı yazmayı denemeleri istenir. Yazı yazmada zorlanmaları durumunda öğrencilere yazı yazarken bile sürtünme kuvvetinden faydalandığımız söylenir. Bu etkinlikten sonra "peki sürtünmeyi azaltmak istediğimiz durumlar var mı?" diye bir soru yöneltilir. Yine bir sınıf tartışması ile bisikletlerin zincirlerinin yağlanmasının sebebi sorulur. Arabalardaki motorların içinde neden yağ olduğu sorulur. Makinelerde sürtünmeyi azaltmanın ne gibi faydaları olabileceği sorularak öğrencilerin bu durumlarla ilgili fikirleri alınır. Sonuç olarak makinelerde sürtünmeyi azaltmak için yağ kullanıldığı, çünkü sürtünmenin makinenin verimini düşürdüğü ifade edilir.

Etkinlik sonunda genel bir toparlama yapmak için Aristo'nun cisimlerin hareketini izlerken neden yanıldığı, Galileo'nun cisimlerin hareketini inceleyerek sürtünme kuvvetini nasıl gördüğü ve bilimsel bilginin nasıl değiştiği öğrencilerle tartışılır. Bilimde gözlemlerden yapılan çıkarımların farklı olabileceği vurgulanır. Bunun sebepleri arasında insanların bilgi birikimlerinin, tecrübelerinin, yaratıcılıklarının ve hayal güçlerinin olduğu söylenebilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

DEĞERLENDİRME 1: Öğrencilerin harekete sürtünmenin etkisini anlayıp anlamadıklarını görmek için aşağıdaki açık uçlu soru sorulabilir. Öğrencilerin cevaplarını kısa bir sürede küçük bir kağıda yazarak vermeleri istenir.

Soru: Bir oyuncak arabayı, hiç sürtünmenin olmadığı bir yüzeyde itip bıraksaydık ne olurdu?

DEĞERLENDİRME 2: Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamaları istenir. Cevaplar yarım sayfalık bir kağıda kısaca yazılıp toplanır ve hızlıca değerlendirilip, varsa öğrencilerin eksikleri tespit edilir.

1. Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere uygun bir gözlem veya çıkarım yazınız.

Gözlem	Çıkarım
Çimler sulanınca daha hızlı büyüyorlar.	
Kışın bahçedeki ağacın yaprakları döküldü.	
	Tahta sudan daha hafiftir.
	Ali masayı itekleyecek güçte değil.

2. Aristo'nun hareket ile ilgili fikirleri neden değişmiştir?

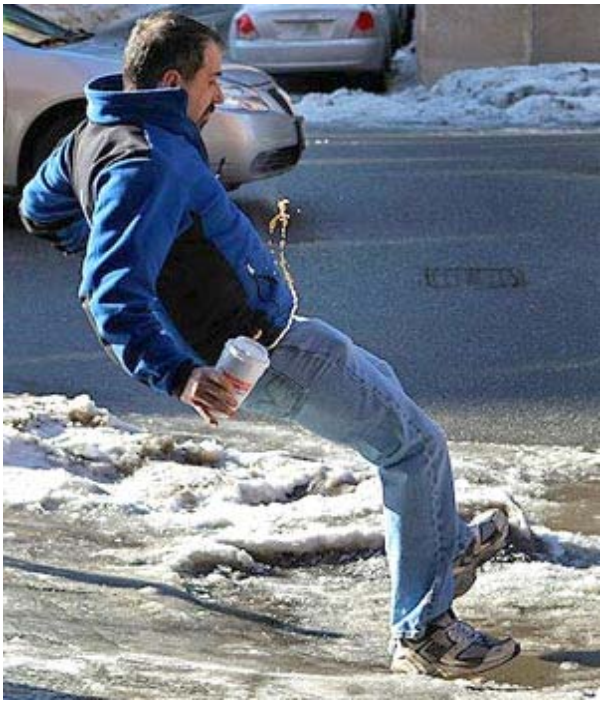
3. Galileo, Aristo'nun fikirlerinin yanlış olduğunu nasıl ispatlamıştır?

4. Aristo ve Galileo'nun hikayesinde bilimin hangi özelliklerini görüyorsunuz?

Biçimlendirme: Bu değerlendirmelerden sonra öğrencilerden gözlem ve çıkarım kavramlarını, bilimsel bilgilerin yeni deliller ışığında değişebileceğini ve bilimsel bilgilerin her zaman delillere dayalı olduğu temalarını yeterince anlamayanlar varsa bu öğrencilere yönelik ek tedbirler alınmalıdır. Bu ek tedbirler arasında kavramlarla ilgili yeni örnekler buldurma, bu kavramlarla ilgili grup tartışması veya bu kavramları içeren bir ödev verme olabilir. Bu tedbirler sonunda öğrencilerin kavramları anlayıp anlamadıkları tekrar değerlendirilmelidir.

Ek Sayfalar









Yukarıdaki resme tıklayınız.



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Değişimi

Etkinlik No: 5.3.3

Konu: Isı ve Sıcaklık

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Isı ve Sıcaklık

Etkinliğin kavramsal gelişim açısından amacı, ısı ve sıcaklık kavramlarını öğretmek ve bu konudaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Bilimin doğası açısından ise gözlem ve çıkarım arasındaki farkların ve aynı verilerden farklı çıkarımlar yapılabileceğinin tartışılmasıdır.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Isı, Sıcaklık.

Materyaller:

Uygulama için; Kitap, metal bir cisim.

Videolar için; Bilgisayar, Projeksiyon ve hoparlör.

Süre:

2 ders saati.

Giriş

Etkinliğin kavramsal gelişim ve bilimin doğası hakkında çağdaş görüşleri sergilemesi açısından iki farklı amaç bulunmaktadır.

- *Kavramsal gelişim açısından etkinliğin amacı*, ısı ve sıcaklık kavramlarını öğrencilere öğretmek ve bu konudaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Aynı zamanda öğrencilerin izlenilecek videolar aracılığıyla günlük hayattaki yanlış kullanımları tespit edebilmesini sağlamaktır.
- *Bilimin doğası temaları açısından etkinliğin amacı*, bilimin doğası temalarından ise; gözlem ve çıkarımının birbirinden farklı olduğunu ve aynı verilerden yola çıkarak farklı çıkarımların yapılabileceğini öğreneceklerdir.

Bu etkinlikte öğrenciler hem bilimin doğası temaları için hem de ünite kazanımları açısından hedeflenen kavramları kazanmak için küçük bir uygulama yapacak ve bunun ile ilgili örnek video izledikten sonra hem kendi uygulamalarını hem de videodan elde ettikleri verileri tartışacaktır.

Etkinliğin sonuç kısmında ise ünite kazanımlarını özetleyen ikinci bir video ile çeşitli sanal deneyler izleyeceklerdir.

Etkinliğin Uygulanması

Giriş/ Hazırlık etkinliği

Giriş etkinliği olarak aşağıda yer alan sorular sorularak öğrencilerdeki kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışır. (Bu aşama öğrenmenin gerçekleşmesi için temel basamaktır)

- Isı ve sıcaklık kavramlarının tanımları aynı mıdır? Bu kavramları birbirinden ayıran noktalar nelerdir?
- Havanın ısısı: 25 ^{0}C, suyun sıcaklığı: 55 ^{0}C gibi örneklerinde ısı ve sıcaklık kavramları doğru mu kullanılmıştır?
- Isı ve sıcaklık kavramlarının kullanımına günlük hayattan örnekler verebilir misiniz? (Burada karışıklık olmaması için önce *ısı* için örnekler verilmeli sonra *sıcaklığa* geçilmelidir.)

Giriş kısmında yer alan soruların cevaplanması sırasında soruların doğru cevapları öğretmen tarafından verilmeden etkinliğe geçiş yapılmalıdır.

Isı Ve Sıcaklık

Sınıfta öğretmen seçtiği 3-5 öğrenciye aynı ortamda bulunan (sınıf) bir metal nesne ve bir kitap vererek bunları sıcaklıkları açısından karşılaştırmalarını ister.

- Hangisi daha sıcak ve hangisi daha soğuk?"

sorusunu sorarak öğrencilere düşünmeleri için zaman verir. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra Ek-1 de yer alan öğrenci çalışma kağıdı dağıtılır ve öğrencilerden kağıttaki yer alan kısımları "Isı ve sıcaklık video 1" videosundan elde ettikleri veriler ile doldurmaları istenir.

Video kağıttaki sorulara göre belirli noktalarda durdurulur. "1. Soru için **20 saniye geçtikten** sonra durdurulur" ve soruyu hem yazılı hem de sözlü cevaplamaları istenir.

Diğer sorular için video durdurulmadan sonuna kadar izlenir ve video sonunda öğrencilere süre verilerek soruları cevaplamaları beklenir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**

Ünite Kazanımları

- **Isı ve Sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.**

Isı ve Sıcaklık Video 1 için görsele tıklayınız.



Görsel kaynak: www.fenokulu.net

"Isı ve sıcaklık video 2"'nin kullanılabileceği gibi öğretmen ilgili bölümleri kendisi de anlatabilir.

Video bittikten sonra öğrencileriniz ile büyük sınıf tartışması yapılmalıdır. Öğrencilerin çalışma kağıdında yer alan sorulara ve ilgili kısımlara verdikleri cevaplar beraber tartışılmalıdır.

Sonuç etkinliği

Öğrenciler günlük hayatta kullanılan kavram yanılgıları ile ilgili videoyu izledikten sonra çalışma kağıtlarında ve aşağıda yer alan sorular beraber tartışılır. **"Isı ve sıcaklık Video 1"** ve yapılan tartışmalardan sonra eksik kalan yönleri gidermek ve öğrenmeleri güçlendirmek için ***"Isı ve Sıcaklık Video 2"*** öğrencilere izlettirilerek onun için EK-2'deki çalışma kağıdında yer alan sorular cevaplanır. (Video 2 sanal deneyler ve animasyonlu bir konu anlatım videosu olduğundan ünite kazanımları açısından yararlıdır, ancak öğretmen video yerine konuyu kendisi de anlatabilir. "Isı ve sıcaklık video 2"'nin kullanımı öğretmenin tercihine bırakılmıştır). Eğer video 2 kullanılmayacaksa EK-2'de yer alan öğrenci çalışma kağıdının kullanılmasına da gerek yoktur.

5. sınıf öğrencilerinin altyazıyı takip etme sorunu yaşanmaması için videoyu yavaşlatılmış olarak izletebilirsiniz.

Isı ve Sıcaklık video 2 için görsele tıklayabilirsiniz.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu kısımda bilimin doğası ile ilgili tartışmaların nasıl yönlendirilebileceği ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Aynı zamanda etkinlik içerisinde bu konu ile ilgili soruların cevapları yer almaktadır.

Soru: Gözlem ve çıkarımın farklı olduğu izlemiş olduğunuz video da nasıl örneklendirilmiştir?

- Bu soru ile ilgili öğrencilere insanların dokunarak yaptıkları gözlemlerden yola çıkarak çıkarım yapmaları verilebilir. Gözlemin sadece göz ile yapılmayacağı diğer yollardan da veriler elde edilebileceği üzerinde durulur. Aynı zamanda dersin başında yaptıkları uygulama ile de örneklendirilebilir.

Soru: "Aynı nesnelere dokunmalarına veya dokunmanıza rağmen nasıl farklı sonuçlar elde edilebiliyor? Bilimde böyle bir şey mümkün müdür? Aynı alanda çalışan bilim insanları farklı sonuçlar elde edebilir mi?"

- Bu soru içinde aynı verileri kullanmalarına rağmen düşünce yapıları, hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olması nedeniyle farklı sonuçlar elde ettikleri vurgulanmalıdır. Bilim insanları da aynı durumlar üzerinde farklı açıklamalar ve teoriler getirebilecekleri çünkü ön bilgilerinin, çalıştıkları alanların ve bulundukları sosyal-kültürel ortamlarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Bunun için örnek olarak evrim teorisi verilebilir. Aynı canlıları ve ortamları takip eden bilim insanlarının farklı iddialar ortaya atmasının bunun iyi bir örneği olduğuna değinilebilir.



"Bilim insanları aynı verileri kullanarak farklı çıkarımlar yapabilirler"

Gözlem: Duyu organları ile yapılan inceleme işlemi.

Çıkarım: Gözlemlerin yorumlanması.

Değerlendirme - Biçimlendirme

1) Isı ve sıcaklık arasındaki farkların anlaşılıp anlaşılmadığını değerlendirmek için öğrencilere aşağıda yer alan önermeler öğrencilere yöneltilerek *doğru veya yanlış* oldukları sorgulatılır.

- Isı ve sıcaklık aynıdır.
- Sıcaklık maddenin büyüklüğüne ve miktarına bağlıdır.
- Bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddenin türüne bağlıdır.
- Soğuk bir ortamda bulunan metal maddeler, aynı ortamda bulunan ahşap maddelerden daha soğuktur.

2) Gözlem ve çıkarımın farklı olduğu ve aynı verilerden farklı çıkarımlar yapılabileceği ile ilgili aşağıda yer alan örnek olay kullanılabilir. Bu örnek olay öğrencilere okunur ve 3 farklı sonucun nasıl çıktığı sorularak öğrencilerin temaları kazanma düzeyleri ortaya çıkartılır.

Olay: Okulda yangın alarmının sesi 3 farklı gözlemci tarafından duyuldu. Bu 3 gözlemcinin olay ile ilgili düşünceleri aşağıdaki gibi olmuştur.

Gözlemci 1: Okulda yangın çıkmış olabilir.

Gözlemci 2: Biri yangın ziline basmış olabilir.

Gözlemci 3: Okulda tatbikat yapılıyor olabilir.

Biçimlendirme için öneriler:

- Isı ve sıcaklık konularında öğrencilerde hatalı veya eksik öğrenmeler gerçekleştiği ise bunun için çeşitli deneyler yaparak onların kendilerinin deneyerek farklılıkları bulmalarını sağlayabilirsiniz.

EK-1. Öğrenci çalışma kağıdı



1. Bölüm Isı ve sıcaklık-1

- Sizce kitabın mı yoksa metal olan hardiskin mi sıcaklığı daha fazladır? Bu konudaki tahmininiz nedir. İsterseniz yanınızda bulunan metal bir cisim ile defterinizi karşılaştırabilirsiniz

---

- Sıcak olarak seçtiğin maddenin daha sıcak veya diğerinin soğuk olduğunu düşünüyorsun?

- İzlemiş olduğunuz video da hangi kavramlar birbirine karıştırılmaktadır? Örnek verebilir misin?

- Gözlem ve çıkarımın farklı olduğu izlemiş olduğunuz video da nasıl örneklendirilmiş midir? Video da ne tür gözlem ve çıkarımlar yapılmaktadır?

- Aynı nesnelere dokunmalarına veya dokunmanıza rağmen nasıl farklı sonuçlar elde edilebiliyor? Bilimde böyle bir şey mümkün müdür? Aynı alanda çalışan bilim insanları farklı sonuçlar elde edebilir mi?

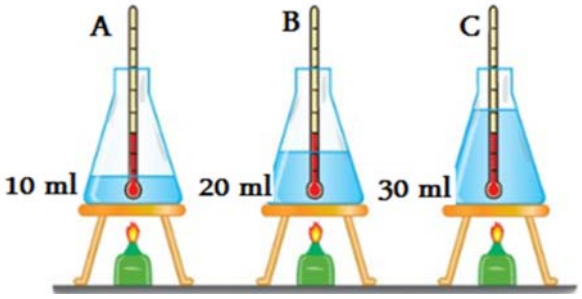
EK-2. Öğrenci çalışma kağıdı



2. Bölüm: Isı ve sıcaklık video 2

- Videoda anlatılan ısı ve sıcaklık arasındaki farklar nelerdir?

- İzlemiş olduğunuz videodaki deneyleri düşünerek aşağıdaki görseldeki deney düzeneklerindeki sıvıları ısı değerleri açısından karşılaştırınız.





Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 3

Ünite Adı: Madde ve Değişim

Etkinlik No: 5.3.4

Konu: Isı Maddeleri Etkiler

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Balonlar Nasıl Uçar?

Bu etkinlik öğrencilerin genleşme konusundaki kavramsal gelişimlerinin sağlanmasını amaçlamaktadır. Diğer bir amacı ise bilimsel bilginin elde edilmesi bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının etkisi, deneysel çıkarımların rolü ve bilimin teknoloji ilişkisi gibi bilimin doğası temaları hakkında çağdaş görüşler kazandırılmaktır.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Görsel Kaynak: tr.wikipedia.org

Hedef Kavramlar:

Genleşme

Materyaller:

Cam şişe, balon, kronometre, ısıtıcı ve sac ayak.

Süre: 1 ders saati

Giriş

Etkinliğin kavramsal gelişim ve bilimin doğası hakkında çağdaş görüşleri sergilemesi açısından iki farklı amaç bulunmaktadır.

Kavramsal gelişim; ısının maddeleri etkilemesi ile ilgili olan genleşme kavramının öğretilmesidir. Bu kavram öğretilirken katı, sıvı, gazın genleşmesine değinilecektir. Ancak etkinlik daha çok gazların genleşmesi ile ilgili olacaktır. Aynı zamanda günlük yaşamdan örnekler ile genleşmenin nasıl kullanıldığı ve pratiğe dönüştürüldüğü üzerinde durulacaktır.

Bilimin doğası temaları; Bilimsel bilginin elde edilmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının etkisi, deneysel çıkarımların rolünü ve bilimin teknolojiyi nasıl etkilediğini fark etmeleri amaçlanmaktadır.

Etkinlik öncesinde yapılması gerekenler;

- Etkinlikte video kullanılacağından ses ve görüntü sistemleri kontrol edilmelidir.
- Etkinlikte kullanılacak malzemeler öğrencilerden önceden istenmelidir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe giriş/Hazırlık soruları

Öğrencilere aşağıda yer alan (Ek-1'de büyük boyutta verilen) görseller gösterilir ve öğrencilere aşağıda yer alan sorular sorulur.





- Size göre tilkinin hayali nedir ve nasıl gerçekleşir ?
- "Çelik raylar eridi" haberinde gerçekleşen bilimsel olay nedir?
- Rayların bu şekilde olmasına ne sebep olmuştur?
- Bu raylar tekrar eski haline getirilebilir mi?

Bu sorulara öğrenciler gözlemlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak çeşitli cevaplar verirler. Gelen cevapların sınıf ortamında öğrenciler tarafından tartışılmasını sağlayınız. Bu sayede konu hakkındaki kavram yanılgıları, eksiklikler ve farklı öğrenmeler ortaya çıkacak bu da derse giriş etkinliğinizi zenginleştirecektir.

Balonlar nasıl uçar?

Bu kısımda ana etkinliğe geçiş yapılır öğrencilere;

- Daha önce hiç uçan balon (turistik amaçlı kullanılan) görüp görmedikleri sorulur. Daha sonra bu balonların nasıl 20-25 insanı taşıyabildikleri sorulur.
- Balonların çalışma prensibinin nasıl bulunduğu hakkında fikir yürütmeleri istenir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi vardır.**
2. **Bilimsel bilginin elde edilmesinde deneysel çıkarımların rolü vardır.**
3. **Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.**

Ünite Kazanımları

- **Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır.**
- **Günlük yaşamdan örneklerle genleşme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.**



"Video izlendikten sonra geriye kalan soruların cevaplanması için öğrencilere zaman verilmelidir."

Montgolfier Kardeşler videosu için görsele tıklayınız.

Öğrenciler deneyi yapıp soruları cevapladıktan sonra öğrencilere çalışma kağıdında yer alan **1. ve 2.** soruyu cevaplamaları için süre verilmelidir.

Bu kısımdan sonra öğrencilere bugün uçan balonların nasıl çalıştığını anlamak için bir etkinlik yapacaklarını ve daha sonra ise bu balonların bilim tarihinde nasıl bir süreçte bulunduğunu gösteren bir çizgi film izleyecekleri söylenir. Öğrenci çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır.

Sonuç Etkinliği

Öğrenciler deneyi yapıp soruları cevapladıktan sonra öğrencilere çalışma kağıdında yer alan **1. ve 2.** soruyu cevaplamaları için süre verilir.

Öğrenciler bu iki soruyu cevapladıktan sonra *"Montgolfier kardeşler videosu"* öğrencilere izlettirilir. Video izlendikten sonra geriye kalan soruların cevaplanması için öğrencilere zaman verilir.

Son olarak öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar üzerinden sınıf tartışması yapılarak ders sonlandırılır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu kısım öğretmenlere bilimin doğası temaları için yapılacak olan tartışmaları yönlendirmeleri için verilmiştir. Öğretmen ihtiyaç duyduğu takdirde kullanabilir.

Soru "İzlenilen videoda hayal gücü ve yaratıcılık ile ilgili soru"(*3. soru*)

- Montgolfier kardeşlerin gömleklerinin içine dolan hava ile uçurmaları ve bu fikir ile balon yapmayı düşünmeleri verilebilir. Aynı zamanda bulutların gökyüzünde bulunması ve yer değiştirmelerini düşünerek buna benzer bir sistem yapabileceklerini düşünmeleri örnek olarak verilebilir. Bunun gibi bir çok örnek videoda bulunmaktadır.

Soru "Bilimsel bilgilerin nasıl elde edildiği ile ilgili soru" (*4.soru*)

- Bu soru için yapılacak tartışmalar hem bilimsel bilgilerin bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir ürünü olduğu hem de deneysel çıkarımlar ile elde edildiği çerçevesinde sürdürülmelidir. Örnek olarak da yapılan uçma denemeleri verilebilir. Yaratıcılık ve hayal gücü için ise bilimsel bilginin planlanma ve tasarlanma aşamaları verilebilir.

Soru: "Yapılan deney ve videodaki bilim ve teknoloji etkileşimi ile ilgili soru" (*5. soru*) da

- Bu soru için yapılacak tartışmalar ısınan havanın genleştiği bilgisinden gazların genleşmesi ile ilgili bilimsel bilgilerin elde edilmesi. Daha sonra ise uçan balonların yapılması, evde kullanılan mutfak tüpleri, konserve kutuları ve sprey tüplerinin gazların genleşme ilkelerine göre yapıldıkları vurgulanır. Yani elde edilen bilimsel bilgilerin teknolojinin gelişimi üzerinde etki ettiği ifade edilir.



"Bilimsel bilgi bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının ürünüdür."

Hayal gücü ve yaratıcılık bilimsel çalışmaların her aşamasında kullanılır.



"Montgolfier kardeşlerin yapmış oldukları çalışmalar ile ilgili benzerlikleri, bilimsel bilgiyi elde etmek için deneyler yapması"

Soru: Yapmış olduğunuz deney ile Montgolfier kardeşlerin yapmış oldukları çalışmalar ile benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

- Bu soru için; yapılan etkinlik ve Montgolfier kardeşlerin yapmış oldukları çalışmalar ile ilgili benzerlikleri, bilimsel bilgiyi elde etmek için deneyler yapması, deneyler sonucunda verilere ve genellemeler ulaşmaları verilebilir. Farklı kılan yönler için ise onların planlama ve tasarım aşamalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıklarından bahsedilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Aşağıda yer alan değerlendirme sorularını kullanarak dersin amaç ve hedeflerini ulaşıp ulaşmadığını ölçebilirsiniz. Yapacağınız değerlendirmelerden sonra yine size verilen biçimlendirme önerilerini kullanabilirsiniz.

1. Yazın elektrik ve telefon telleri sarkar, kışın ise gerginleşir. Bunun nedeni nedir?

A) Yazın kuşların tellerin üzerine konması.
B) Tellerin ısınması ve soğumasıdır.
C) Tellerin arasındaki mesafenin iyi ayarlanamamış olmasından.
D) Kışın karın, yazın yağmurun yağması.

2. Sıcaklığın etkisi ile maddelerin boyutlarındaki değişime ne ad verilir?

A)genleşme
B) erime
C) yoğunlaşma
D) buharlaşma

3. Yavuz'un dedesi kullandığı gözlüğü soğukta açıkhavada bırakıyor. Sabah kalktığında gözlük camının kırılmış olduğunu görüyor. Gözlük camı neden kırılmış olur?

A)Genleşmeden
B) Büzülmeden
C) Buharlaşmadan
D) Yoğuşmadan

4. Aşağıda yer alan bilimin doğası temaları ile ilgili ifadeleri Doğru/Yanlış olarak kodlayınız.

( ) Bilimsel bilginin elde edilmesine bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının etkisi yoktur.

( ) Bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerir.

( ) Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.

Biçimlendirme

Değerlendirmeniz sonucunda eksiklikler olduğunu düşünüyorsanız genleşme ile ilgili günlük hayattan örnekler verebilir, katıların genleşmesi ile ilgili somut deneyler yaptırılabilir veya bu konuyu anlatan aşağıdaki linkte yer alan video izlettirebilir (videolar için ikona tıklayınız)



BALONLAR NASIL UÇUYOR??

Etkinliğin amacı

Isının maddeler üzerindeki etkisinin görülmesi

Etkinlik malzemeleri

Cam Şişe, Balon, Isıtıcı (Mum) ve Sac ayak, Saat (Kronometre)



Etkinliğin yapılışı

- Şişenin içine suyu koyalım (*Suyun miktarının çok olması süreyi uzatacağından az miktarda koyalım*)
- Daha sonra şişenin ağzına balonu dışarıya madde çıkmayacak şekilde kapatalım.
- Daha sonra şişeyi sac ayak üzerine koyarak mum yardımıyla ısıtalım. Süreyi dikkate alarak gözlemleyelim.
- Gözlemlerimizi tablomuza kaydedelim.

Gözlemlerimiz ve Verilerimiz

	Geçen Süre			
	Başlangıç	2 dakika	4 dakika	6 dakika
Balonun şeklindeki değişimi çiziniz.				



Sonuçlar ve Çıkarımlarımız

1. Elde ettiğiniz verilere göre ısıya maruz kalan gazlar ile ilgili nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

2. Isıtıcıyı kapattığımızda balonun şekli nasıl değişir? Bu durumu uçan balonlar (turistik) içinde düşünüz. Eğer onlardaki ısıtıcı kapatılırsa ne olur?

3. İzlediğiniz videoda bilimsel bilgilerin (ör: balonların uçması için gerekli olan) hayal gücü ve yaratıcılık içermesi nasıl açıklanmıştır?

4. İzlediğiniz videoda balonlar ile ilgili bilimsel bilgiler nasıl elde edilmiştir?

5. Yapmış olduğunuz deneydeki ve izlediğiniz videodaki bilgiler teknoloji etkilemiş midir? Eğer etkilediyse buna örnek olarak neler verilebilir?

6. Yapmış olduğunuz deney ile Montgolfier kardeşlerin yapmış oldukları çalışmalar ile benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?



EK-1 Giriş Etkinliği Görselleri







Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işığın ve Sesin Yayılması

Etkinlik No: 5.4.1

Konu: Işığın Yayılması

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Işığın Yapısı ve Yayılması

Bu etkinlik, 2 bölümden oluşmaktadır. 1. kısımda aynı veriler üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı çıkarımlar yapabileceğinin yani bilimsel bilginin öznel yapısının vurgulandığı jenerik bir etkinlik olup ikinci kısımda ışığın yapısı ve yayılması ile ilgili bilimsel bilgilerin elde edilmesinde ortaya atılan teorilerin ve teorilerin nasıl desteklendiğinin anlatıldığı ünite kazanımları ile ilişkilendirilmiş bir etkinliktir.

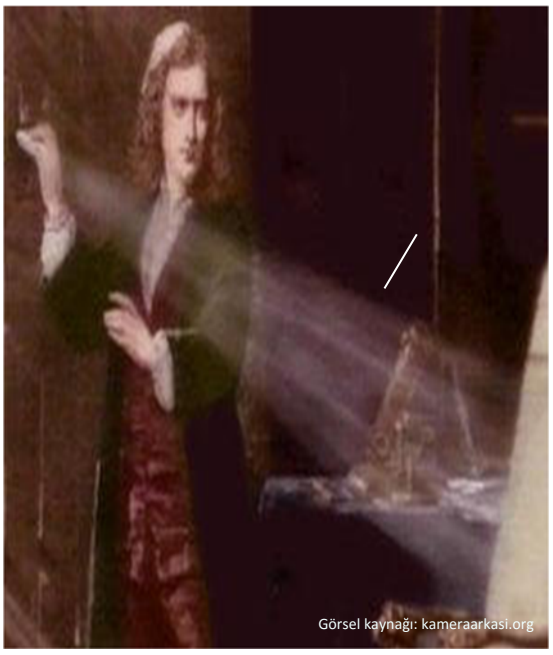
Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Işık, dalga modeli, parçacık modeli

Materyaller:

Etkinlik föyü, Bilgisayar ve projeksiyon.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik sırasında kullanacağınız sunama aşağıdaki bağlantıdan ulaşabilirsiniz.

Giriş

Bu etkinlik, 2 bölümden oluşan bir etkinliktir. 1. kısımda aynı veriler üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı çıkarımlar yapabileceğinin yani bilimsel bilginin öznel yapısının vurgulandığı jenerik bir etkinlik olup ikinci kısımda ışığın yapısı ve yayılması ile ilgili bilimsel bilgilerin elde edilmesinde ortaya atılan teorilerin ve teorilerin nasıl desteklendiğinin anlatıldığı ünite kazanımları ile ilişkilendirilmiş bir etkinliktir. Etkinlik yapılırken aşağıda yer alan noktalara dikkat edilecek ve açıklanacaktır;

- Bilimsel bilginin öznel bir yapıya sahip olduğu ve aynı veri üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı çıkarımlar yapabileceği ve bu öznelliğin sebebinin aynı alanda çalışan bilim insanlarının; hayal gücü ve yaratıcılıklarının, geçmiş bilgi birikimlerinin, çalıştıkları alanların, olgu veya olaya yaklaşırken kullandıkları teorilerin etkisi tartışılmalıdır.
- Işığın yapısı ve yayılması ile ilgili farklı teoriler yasaları/kanunları nasıl açıklamaktadır?
- Işık konusundaki teoriler nasıl desteklenmiş veya çürütülmeye çalışılmıştır?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin 1. bölümü için öğrencilere Ek-1 de yer alan derse giriş etkinliği dağıtılır. Öğrencilerden etkinlikteki görsellere bakarak neler gördüklerini yazmaları istenir. (Ek-1 de yer alan resimler siyah/beyaz çıktı alındığında yada fotokopi çekildiğinde görülemeyeceği düşünüldüğünden dolayı aynı görseller bilgisayar ortamına aktarılmıştır. 5.4.1. sunumunun 1. bölümünü kullanmanız gerekmektedir)

Görseller hakkındaki görüşler tartışılırken öğrencilerden farklı olan tüm görüşleri yazmalarını isteyiniz. 3 görsel hakkında görüşler yazıldıktan sonra Ek-1 de etkinliğin alt kısmında yer alan soruları sınıf ortamında tartışınız:

- Neden aynı resimler üzerinde farklı görüşler ortaya çıktı?
- Bilimsel verilerin yorumlanması da bu resimlerin yorumlanması gibi midir?
- Bilimsel verilerde bu şekilde farklı farklı yorumlanabilir mi?

Bu tartışmalar sırasında soruları sorarak tartışmaları başlatın gelen cevapları dinledikten sonra öğrencinin söylediklerini onaylamadan düzenli cümleler şeklinde ifade ederek diğer öğrencilere "Bu görüşe katılıyor musunuz? " şeklinde sorular yardımıyla farklı görüşlerin çıkmasını sağlayınız.

Bu tartışmalar bittikten sonra öğrencilere aşağıda yer alan soruları yönelterek bu konu hakkında bildiklerini veya eksikliklerini ortaya çıkarabilirsiniz;

- Işığın nasıl bir yapıya sahip olduğu hakkında neler biliyorsunuz?
- Güneş ışınları veya evinizdeki aydınlatma cihazlarında çıkan ışık nasıl yayılmaktadır?

Ünite kazanımları ile ilgili olan bu tartışmalar sırasında amaç ön bilgileri ortaya çıkarmak olduğundan dolayı doğru cevapları ve değerlendirmeleri etkinliği geliştirme veya sonuç kısmında veriniz. Bu tartışmalar bittikten sonra etkinliğin 2. bölümüne geçebilirsiniz.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir**
3. **Bilimsel bilgi öznel bir yapıya sahiptir.**

Ünite Kazanımları

- **Işığın yapısı ve yayılması ile farklı teorilerin olabileceğini fark eder.**
- **Bir kaynaktan çıkan ışığın doğrusal yol izlediğini gözlemler.**

Sunuma ulaşmak için aşağıdaki bağlantıyı kullanabilirsiniz



"Bilimsel bilgi her zaman nesnel bir yapıya sahip değil bazen de öznel bir yapıya sahiptir. Sosyal çevre, ön bilgiler, tecrübeler, bakış acısı, dünya görüşü vb... durumlar bilim insanlarının çalışmalarını etkiler."

Teori; Doğal dünyada meydana gelen olaylara ilişkin, iyi yapılandırılmış açıklamalardır.

Kanun; Gözlenebilir olgular arasındaki ilişkiyi açıklayan betimsel ifadelerdir.

Etkinlik 2. Bölüm

Öğrencilere ışığın yapısı ve yayılması ile ilgili aşağıda yer alan kısa bilgi verilir. Daha sonra ise sunumun 2. bölümü üzerinden derse devam edilir.

"Işığın yapısı ve yayılması 19.yy'a kadar biliminin temel problemlerin arasında görülmektedir. Einstein, Newton ve Huygens gibi bilim insanları bu konu üzerinde belirli teorileri kullanarak bu olguyu açıklamaya çalışmışlardır. Özellikle Newton'un parçacık modeli ve Huygens'in dalga modeli bu alanda en çok kabul edilen kuramlardır."

Sunum sırasında öğrencilere Ek-2'de yer alan "Düşünüyorum ve Yazıyorum" çalışma kağıdı dağıtılarak sunum sırasında soruları cevaplamaları istenir. Sunum bittikten sonra öğrenci çalışma kağıdındaki sorular öğrenciler yöneltilir;

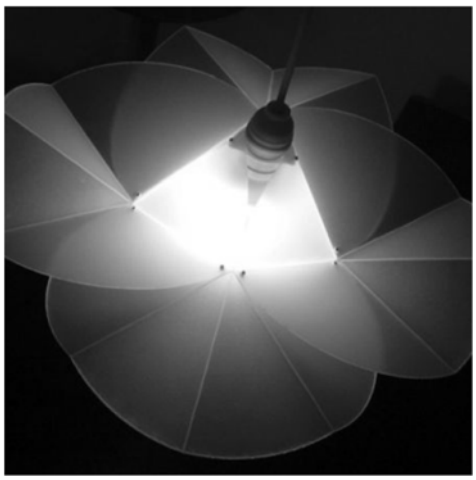
- Newton ve Huygens ışığın yapısını nasıl açıklamaktadır?
- Sizce nasıl oluyor da aynı dönemde yaşamış iki bilim insanı aynı olayı farklı şekillerde açıklıyorlar?

Bu tartışma sırasında dersin başında gösterilen görsellere göndermeler yaparak;

- Dersin giriş kısmında görseller üzerinde yaptığımız incelemeler ile bilim insanlarının yaptıkları ne tür benzerlikler göstermektedir? şeklinde sorularak ilişki kurulması sağlanır.

Dersin başında resimler için yaptıkları yorumlar gibi aynı şeyin bilim içinde geçerli olduğu açıklanır. Newton ve Huygens' in farklı **gerekçelerle**, **farklı sorular sorarak** ve **farklı bakış açıları** ile aynı duruma farklı açıklamalar getirdikleri vurgulanır. Aynı verileri farklı yorumlayarak, farklı çıkarımlara gittikleri ve bu çıkarımların farklı durumları açıklayabildiğine değinilir.

- "Bilimsel deneylerde elde edilen verilerin yorumları farklı yapılabiliyor ise, varılan sonuçlarda, elde edilen bilgilerde farklı olabilir" ifadesi sunumda nasıl örneklendirilmiştir?



Sorusu yöneltilir ve bilimsel bilgilerin öznel bir yapıya sahip olduğu ve bilim insanlarının düşünce yapısının bir ürünü olduğundan dolayı bilim insanının tüm özelliklerinden etkilendiğinden bahsedilir. Bunlara örnek olarak; Sosyal çevre, ön bilgiler, tecrübeler, bakış acısı, dünya görüşü vb… durumlar bilim insanlarının çalışmalarını etkileyen unsurlar verilebilir. Bu sayede bir çok konuda farklı görüşlerin olduğu vurgulanır. Bu duruma örnek olarak dünyanın oluşumu ile ilgili aşağıdaki teoriler verilir.

"Teorilerden biri Kant-Laplace teorisidir. Bu teoriye nebula teorisi adı da verilir. Teoriye göre hidrojen ve helyum gazlarından oluşan kızgın kütle (nebula)evrende dönerken zamanla kendisinden parçalar kopmuştur. Kopan parçaların ana kütleye bağımlı olarak çevresinde dönüşünü sürdürmüştür. Yeterli uzaklığa eriştikten sonra soğumuş ve katı malzemeler gezegenleri meydana getirmiştir. Diğer teori ise 1965 yılında ortaya atılan Büyük Patlama anlamına gelen Big Bang kuramıdır. Evrenin büyük bir patlama sonucu oluştuğunu ileri süren bu kuram , İngiliz bilim adamı Stephen Hawking tarafından daha da geliştirilmiş ve en son uzay araştırmalarından bu kuramı doğrulayan bilgiler elde edilmiştir"

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1) Işık yayılırken oluşan şekil aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

   a) Eğriler boyunca

   b) Doğrusal

   c) Dairesel

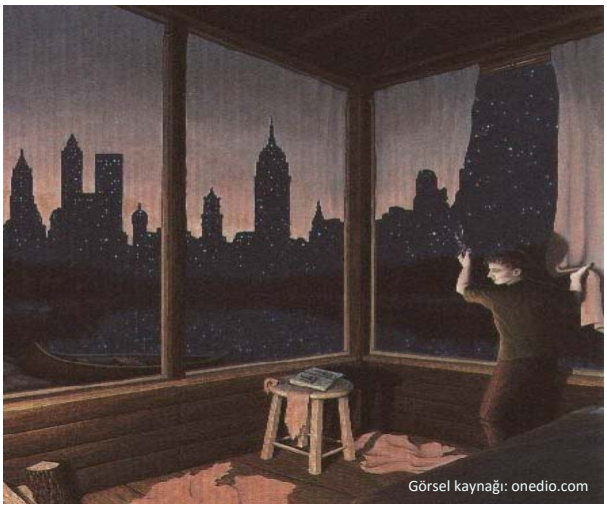
   d) Dik

2) Işığın yayılması ile ilgili farklı teorilerin olması bilimsel bilginin öznel bir yapıda olduğunun göstergesidir (D/Y)

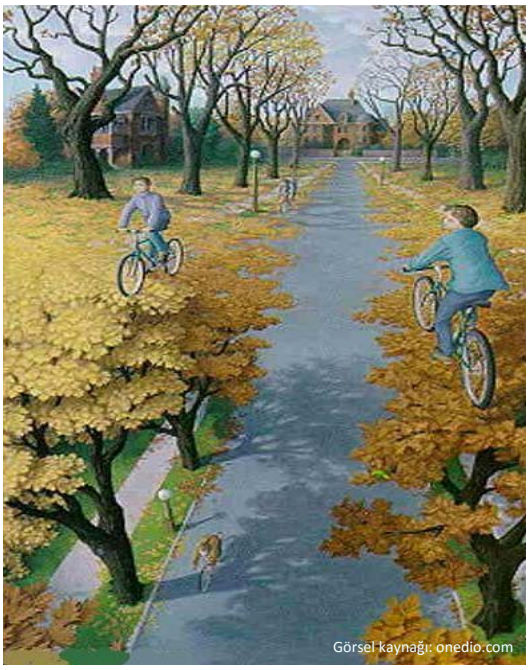
3) Newton ve Huygens'in ortaya attığı ışığın yayılma modelleri yaptıkları gözlemlerinden elde ettikleri çıkarımların farklı olduğunu örneklendirmektedir (D/Y)

4) Aynı verileri kullanan veya aynı olaylar üzerinde çalışan bilim insanları benzer sonuçlar elde ederler (D/Y)

EK-1 . Birinci Bölüm Görselleri



Resimlere sizin ve arkadaşlarınızın yaptığı yorumları yanlarına yazınız.





Resimler hakkındaki yorumlardan sonra aşağıdaki sorular hakkında düşününüz.

· Neden aynı resimler üzerinde farklı görüşler ortaya çıktı?

· Bilimsel verilerin yorumlanması da bu resimlerin yorumlanması gibi midir?

· Bilimsel verilerde bu şekilde farklı farklı yorumlanabilir mi?



EK-2 . DÜŞÜNÜYORUM VE YAZIYORUM

1. Newton ve Huygens ışığın yapısını nasıl açıklamaktadır?

2. Sizce nasıl oluyor da aynı dönemde yaşamış iki bilim insanı aynı olayı farklı şekillerde açıklıyorlar?

3. Dersin giriş kısmında görseller üzerinde yaptığımız incelemeler ile bilim insanlarının yaptıkları ne tür benzerlikler göstermektedir?

4. "Bilimsel deneylerde elde edilen verilerin yorumları farklı yapılabiliyor ise, varılan sonuçlarda, elde edilen bilgilerde farklı olabilir" ifadesi sunumda nasıl örneklendirilmiştir?


Görsel kaynağı: Dersimiz.com

Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işığın ve Sesin Yayılması

Etkinlik No: 5.4.2

Konu: Işığın Yayılması

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Işık Nasıl Yayılır?

Bu etkinlik, ışığın yayılma yolları ile ilgili deneysel süreçlerin uygulandığı ve bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneysel çıkarımların rolünün, bilimsel bilgilerin delillere dayalı yapısının ve delillerin doğrudan veya dolaylı yollar ile edinilebileceğinin tartışıldığı laboratuvar etkinliğidir.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Işık, doğrusal yayılma

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı, Etkinlik malzemeleri

Süre: 2 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, ışığın yayılma yolları ile ilgili deneysel süreçlerin uygulandığı ve bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneysel çıkarımların rolünün, bilimsel bilgilerin delillere dayalı yapısının ve delillerin doğrudan veya dolaylı yollar ile edinilebileceğinin tartışıldığı laboratuar etkinliğidir. Bu etkinlikte aşağıdaki noktalara değinilecek ve tartışılacaktır;

- Işığın doğrular boyunca yayıldığına, ışığın bir engel ile karşılaşmadığı sürece her yönde yayılabileceğine ve ışığın yolunu basit ışınlar yardımıyla çizebileceğine değinilecektir.
- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneysel süreçlerin önemi tartışılarak ve bilimsel bilgilerin delillere dayanması konusuna değinilecektir.
- Delillerin doğrudan veya dolaylı yolla elde edilip edilemeyeceği tartışılacak ve doğrudan elde edilmesi ile ilgili laboratuar etkinliği yapılarak bu durum örneklendirilecektir.

Etkinlik öncesinde öğretmenler tarafından aşağıda yer alan hazırlıklar yapılması önerilmektedir;

- Öğrencilere deney malzemelerin neler olduğu önceden söylenmeli,
- Mukkavva kağıtları etkinlik öncesi uygun şekilde delinerek hazırlanmalı.

Etkinliğin Uygulanması

Öğrencilere dördüncü sınıfta görme için ışığın gerekli olduğunu, ışığın bir kaynaktan çıktığı ve doğal ve yapay ışık kaynakları olabileceği konularını işledikleri söylenerek hatırlatma yapılır. Bu dersimizde de bu ışığın nasıl yayıldığını ve önüne bir engel çıktığı zaman neler olabileceğini öğrenecekleri söylenerek derse giriş yapılır.

Etkinlik ünite kazanımları ile ilgili aşağıda yer alan sorular sorularak başlatılır;

- Güneşten veya bir lambadan çıkan ışıklar gözümüze nasıl gelmektedir?
- Trafik ışıklarını arkamızda olduğu zaman neden göremiyoruz?

bu sorularda amaç öğrencilerin düşünmelerini ve bildiklerinin veya bilmediklerini fark etmelerini sağlamaktır. Bu kısımda öğretmen yönlendirmesi önemlidir. Öğretmen bu sorulara ek izleme soruları sorarak etkinliğin giriş kısmını zenginleştirebilir. Ünite kazanımları ile ilgili tartışmalar bittikten sonra bilimin doğası ile ilgili giriş sorularına geçilir. Bu kısımda öğrencilere aşağıda yer alan sorular yöneltilebilir;

- Bilimsel bir çalışma yaptığınızı düşünün. Önemli bir buluş yaptınız ve insanlara bunu anlatmayı/açıklamayı düşünüyorsunuz. Bunun için nelere ihtiyaç duyarsınız?
- Delil nedir? Bilimsel düşünmede/bilimsel bilgide delillerin rolü nedir?
- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde kullanılan yöntemler hangileridir?

soruların tamamı sınıfta tartışıldıktan sonra öğrencilere "5.4.2– Deneye Başlangıç" videosu izlettirilir (20sn).

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerir.**
2. **Bilimsel bilgiler delillere dayanır.**
3. **Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilir.**

Ünite Kazanımları

- **Bir kaynaktan çıkan ışığın, her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.**
- **Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir.**



5.4.2– Deneye Başlangıç videosu için görseli tıklayınız.



Videonun sonunda da ifade edildiği gibi

- "Işık doğrular boyunca mı yayılır?"

sorusuna yapacağımız deney ile cevap arayalım denilerek Ek -1'de yer alan Öğrenci çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır. Deney yapıldıktan sonra çalışma kağıdında yer alan sorular sınıf ortamında birlikte tartışılır. Bu tartışmalar yapılırken "Sınıf içi tartışmalar için Öğretmen Kılavuzu" kullanılabilir.

Bu tartışmalar bittikten sonra "5.4.2– Örnek uygulama (1dk 32 sn)" videosu izlettirilir. Bu videonun içeriğinde ışığın doğrusal yol ile yayılmasının örneklendirildiği örnek bir uygulama bulunmaktadır. Bu video dersin özetlenmesinde veya biçimlendirme basamağında kullanılabilir. Öğretmen bu videoyu kullanmak yerine ünite kazanımlarını içeren bir özet ile de etkinliği bitirebilir.

"...tartışmalar yapılırken "Sınıf içi tartışmalar için Öğretmen Kılavuzu" kullanılabilir. "

5.4.2– Örnek uygulama video için görseli tıklayınız.

Öğretmen bu videoyu kullanmak yerine ünite kazanımlarını içeren bir özet ile de etkinliği bitirebilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Yapmış olduğunuz çalışma ile bilim insanlarının yapmış oldukları çalışma arasında ne tür benzerlikler vardır?

- Yapılan çalışmanın bilim insanlarının yaptıkları ile benzerliklerinin farkına varılması ve fen içeriklerinde bilimin doğası temalarını kullanmak bilimin doğası öğretimi için önemlidir. Bu noktada yapılan tartışmalar, öğrencilerinde bilim insanları gibi deneyler yaptıkları, bu deneyler sonucunda bazı bilimsel bilgilere ulaştıklarına, delillerin bu bilimsel bilgilerin elde edilmesinde ve açıklanmasında kullanıldığı çerçevesinde yapılmalıdır.

Soru: Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneysel çıkarımların önemli olduğunu yapmış olduğunuz çalışma nasıl açıklamaktadır? Işığın yayılmasını açıklamak veya keşfetmek için başka nasıl bir yol izleyebilirdin?

- Bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar içermesinin önemi ve örneklendirilmesi sorusunda ise; ışığın yayılmasını keşfetmek veya bildikleri bir bilimsel bilgiyi doğrulamak için deney yaptıklarını ve bu sayede bilimsel bilginin elde edildiği vurgulanmalıdır. Bu yaşadıkları deneysel süreçlerin bilimsel bilginin elde edilme yollarına bir örnek olabileceği ifade edilmelidir. Işığın yayılmasını açıklamak veya keşfetmek için sadece deney yapmanın bir yol olmadığı doğada yer alan ışık kaynaklarını gözlemlemek ile veya oluşturulabilecek bazı modellerin kullanılması ile mümkün olabileceği ifade edilebilir.



"Bilimsel bilgiler deneysel çıkarımlar içerir. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilir."

Delil; Bilimsel iddiaları veya bilgileri destekleyen ve açıklayan genellikle deneysel olan verilerdir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu noktada öğrencilerin bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlara ve delillere dayalı olması, ışığın doğrusal yayılması konusunda neler öğrendiklerini ölçmek için onlara bazı uygulamalar yaptırılmalıdır. Değerlendirmeleriniz sonucunda hedeflenen kazanımlar konusunda eksiklikler olduğunu fark ederseniz biçimlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

1) Aşağıda yer alan maddelerden hangileri ışığın doğrusal yayılmasını örneklendirmek için kullanılabilir?

1. Bulutların arasından gelen ışığın doğrusal olarak ilerlediğini görürüz.
2. Yanan bir muma düz bir boru ile bakıldığında görülür, eğri boru ile bakıldığında ışığın görülmez.
3. Deniz fenerinden çıkan ışık ışınları etrafa doğrusal yayılmaz.
4. Araçların farlarından çıkan ışık sadece ön tarafı aydınlatır.
5. Futbol sahalarında kullanılan aydınlatma ışıkları doğrusal yayılır.
6. Gölgenin oluşması ışığın doğrusal yayılması ile açıklanamaz.
7. Tam gölgenin oluşması sırasında cisim ile gölgesinin birbirine benzemesi ışığın doğrusal yayıldığını gösterir.

2) Elinizde marketten almış olduğunuz, insanları güneş ışığından koruyabilecek bir krem var. Bu kremin 24 saat boyunca etkisini gösterdiği iddia ediliyor. Siz bu iddiayı doğrulamak için nasıl bir bilimsel çalışma yaparsınız ve ne tür delillere ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsunuz?

Biçimlendirme;

- Bu değerlendirmelerden sonra öğrencilerden durumları ayırt edemeyenler varsa bu öğrencilere yönelik ek tedbirler alınmalıdır. Bu ek tedbirler şunlar olabilir: fen kavramlarını ve içeriklerini kapsayan konu özeti, ışığın doğrusal yayıldığını gösteren video veya animasyonların gösterilmesi ve sınıf içi grup tartışmaları yapılabilir.
- Öğrenciler bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar ve deliller içermesi konusunu ayırt etmekte zorlandığını düşünüyorsanız bunun için bazı biçimlendirme etkinlikleri yapabilirsiniz. Bunun için bilim dünyasındaki önemli deneylerin ne tür deliller sunduklarını öğrencilerinize buldurmaya çalışabilirsiniz, daha önceki derslerde yapmış olduğunuz deneyler üzerinden tartışmayı sürdürebilirsiniz.

EK-1. Öğrenci Çalışma Kağıdı

Deneyin Adı: Işığın bir doğru boyunca hareket ettiğinin belirlenmesi*

Araç– Gereçler: ⇒ Kibrit ve bir tabağa yada bir nesneye sabitlenmiş mum ⇒ 3 adet ince mukavva

⇒ Mukavvaları sabitlemek için 3 adet destek ⇒ Mukavvaları delmek için küçük bir çivi veya delici benzer bir cisim.



Güvenlik önlemleri

1. Mumla çalışırken dikkatli olun çünkü eriyen mum elinizi yakabilir.
2. Saçlarınızı toplayın ve giysinizin alevle temas edebilecek kısımlarına dikkat edin.

İşlem Basamakları:

- Mukavva düzgün bir şekilde üst üste yerleştirin ve çivi veya elinizdeki delici alet yardımıyla üçüne ufak bir delik açınız (Şekil 1.1).

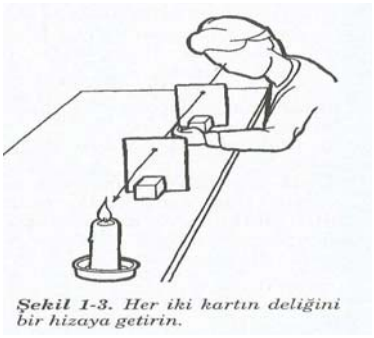


Şekil 1-1. Üst üste koyduğunuz kartlara bir delik açın.



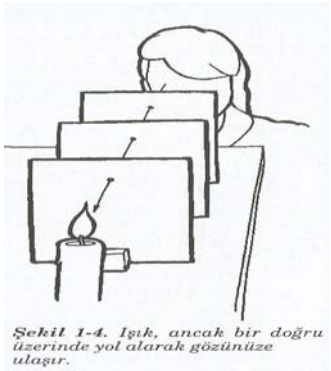
Şekil 1-2. Birinci kartın deliğinden mumun alevine bakın.

- Mumu masaya yerleştirip mukavvalarda birini Şekil 1.2 deki gibi herhangi bir destek (kitap v.s) yardımıyla sabitleyip. Mumdan yaklaşık 30 cm uzağa koyunuz. Mumu dikkatle yakın ve kartondaki delikten mum alevini gözlemleyiniz.



Şekil 1-3. Her iki kartın deliğini bir hizaya getirin.

- İkinci mukavvayı birinciden 30 cm uzağa koyun ve her iki delikten alevi gözlemleyiniz (Şekil-1.3).



Şekil 1-4. Işık, ancak bir doğru üzerinde yol alarak gözünüze ulaşır.

- Üçüncü kartı da aynı biçimde yerleştirin ve aynı anda üç deliğin içinden mum alevini gözlemleyiniz. Delikler düz bir çizgi halinde olmalıdır (Şekil 1.4).

* Kaynak: Çocuklar için Fizik Deneyleri Kitabı, R. W. Wood, TÜBİTAK Yayınları

- Kartlardan herhangi birinin yerini biraz değiştirerek deliklerin farklı hizada olmasını sağlayıp tekrar 3. karttaki delikten mum alevine bakıp gözlemleyiniz.

Deney sırasında ve sonrasında aşağıda yer alan alanlara soruların cevaplarını yazınız.

1) Yapmış olduğunuz gözlemlerde neler gördüğünüzü ve verilerinizi aşağıdaki tabloya kaydediniz.

1. Gözlem	2. Gözlem	3. Gözlem	4. Gözlem

2) Elde etmiş olduğunuz verilerden yola çıkarak nasıl bir iddiada bulunabilirsiniz?

3) İddia'nı desteklemek için ne tür deliller sunabilirsin?

4) Yapmış olduğunuz çalışma ile bilim insanlarının yapmış oldukları çalışma arasında ne tür benzerlikler vardır?

5) Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneysel çıkarımların önemli olduğunu yapmış olduğunuz çalışma nasıl açıklamaktadır? Işığın yayılmasını açıklamak veya keşfetmek için başka nasıl bir yol izleyebilirdin?

BUNLARI BİLİYOR MUYDUNUZ?

Delil; Bilimsel iddiaları veya bilgileri destekleyen ve açıklayan genellikle deneysel olan verilerdir.



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Gölgenin Boyu ve Dünyanın Çevresini Ölçen Kütüphaneci

Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işığın ve Sesin Yayılması

Etkinlik No: 5.4.3

Konu: Işığın Yayılması

Bu etkinlik, gölgenin oluşumunu ve gölge yardımıyla nesnelerin boylarının ölçülebileceğini deneysel süreçler ile anlatan ve bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesinin tartışıldığı laboratuar etkinliğidir. Aynı zamanda bilimsel bilginin gelişmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi öğrencilere verilmeye çalışılacaktır.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Gölge

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı, Etkinlik malzemeleri

Süre: 2 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, gölgenin oluşumunu ve gölge yardımıyla nesnelerin boylarının ölçülebileceğini deneysel süreçler ile anlatan ve bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesinin tartışıldığı laboratuar etkinliğidir. Aynı zamanda bilimsel bilginin gelişmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi öğrencilere verilmeye çalışılacaktır.

Etkinlik sayesinde cevap aranacak ve tartışılacak noktalar aşağıda verilmiştir;

- Gölge nasıl oluşmaktadır? Gölge, cismin büyüklüğüne ve şekline göre değişir mi?
- Cisimlerin gölgesinden yararlanılarak boyutları ölçülebilir mi?
- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneylerin ve delillerin rolü nedir?
- Deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir mi? Dünyanın çevresini ölçmek istesek doğrudan bir ölçüm yapmak mümkün müdür?
- Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın rolü etkinlikte nasıl açıklanmıştır?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliği giriş kısmında; öğrencilere bugün dünyanın çevresini ölçen kütüphaneci (bilim insanı) Erastothenes'i tanıyacaklarını daha sonra ise onun gibi cisimlerin gölgelerinden yararlanarak boylarını ölçecekleri söylenir.

Öğrencilere bugünkü derste yapacakları ifade edildikten sonra öğrencilere Ek-1'de yer alan "öğrenci çalışma kağıdı dağıtılır. Öğrencilerden soruları okumaları istenir ve bu soruların cevaplarını izleyecekleri video dan bulacakları ifade edilerek *"5.4.3-Erastothenes'in dünyanın çevresini ölçmesi"* videosu izlettirilir.

Video izlendikten sonra öğrencilere soruları cevaplayabilecekleri kısa bir süre verilir. Bu süre sonunda soruların cevapları sınıf içi grup tartışması ile cevaplandırılır. Bu tartışmalar sırasında öğretmen gerekli gördüğü durumlarda *"Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu"* nu kullanabilir.

Video üzerinden yapılan bilimin doğası tartışmaları sonlandırıldıktan sonra hem ünite kazanımları ve hem de bilimin doğası temalarını içeren uygulamalı alıştırma etkinliğine geçilir. Bu etkinlik okul bahçesinde ve güneşli bir günde yapılması gereken bir etkinliktir. Bu nedenle etkinliğin yapılma zamanı bu iki değişken açısından en uygun zamanda yapılmalıdır.

Öğrencilere Erastothenes gibi bir araştırma yapacakları söylenir. Ancak dünyanın çevresini ölçmek yerine okul bahçesinde bulunan bayrak direğinin (basketbol potasının direği, voleybol sahasında bulunan direkler vb. kullanılabilir) boyunu araştıracakları ifade edilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerir.**
2. **Bilimsel bilgiler delillere dayanır.**
3. **Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilir.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Tam gölgenin oluşumu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir**
- **Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.**

5.4.3 Videosu için görsele tıklayınız.


Görsel Kaynağı: wordpress.com

"Öğrencilerden bilim insanları gibi hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak deneyler yapmaları ve elde ettikleri deliller ile yaptıklarını açıklamaları istenir."

Öğrencilere etkinlikte kullanacakları malzemeler (1 m boyunda çıta veya uzunluğu bilinen bir çubuk, en az 1 m ölçebilen metre, kalem, kağıt veya hesap makinesi) verilerek için bilim insanları gibi hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak deneyler yapmaları ve elde ettikleri deliller ile yaptıklarını açıklamaları istenir.

Öğrenciler çeşitli denemeler yapacak öğretmen ise kılavuz rolünde olacak. Ancak eğer sınıfınızdaki öğrencilerin düzeyi böyle bir etkinliği yapmaya uygun değilse veya uygulamalar sonunda istenilen amaca ulaşılamamış ise Ek-2'de yer alan "Gölgemden Boyumu Nasıl Ölçebilirim? adlı çalışma kağıdı öğrencilere verilerek orada yer alan işlem basamakları takip ettirilebilir.

Etkinlik yapıldıktan sonra çalışma kağıtlarında yer alan soruları cevaplamaları istenir ve sınıf ortamında tartışılır.

Bu tartışmalar sırasında öğretmen gerekli gördüğü durumlarda *"Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu"* nu kullanabilir. Etkinlik tartışmalar yapıldıktan sonra değerlendirme-biçimlendirme kısmı yapılarak sonlandırılır.

Tartışmalar sırasında öğretmen gerekli gördüğü durumlarda "Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu" nu kullanabilir.



"Bilimsel bilgi gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık içerir. "

Delil; Bilimsel iddiayı veya bilgiyi destekleyecek ve açıklayacak genellikle deneysel verilerdir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Video için yapılan tartışmalar

Erastothenes dünyanın çevresini ölçerken deneysel süreçler ve bu deneysel süreçler sonunda çıkarımlar elde etmiştir. Cisimlerin gölgeleri ile yaptıkları açıları kullanarak bazı veriler elde etmiş ve bu verileri kullanarak matematiksel çıkarımlar yardımıyla dünyanın çevresini ölçebilmiştir. Dünya'nın çevresini nasıl ölçtüğünü anlatmak için de delil olarak Cyrene'ye tam dik gelip, cisimlerin gölgesi oluşmazken; İskenderiye'deki cisimlerin gölgesi oluşturmasını öne sürmüştür.

Cisimlerin gölgeleri ile yaptığı açı ve farklı iki şehirdeki uzaklığı kullanarak dünyanın çevresini ölçebileceği düşüncesi bilimsel bilginin hayal gücü ve yaratıcılık içerdiğinin en büyük göstergesidir.

Gölgenin boyunu ölçme etkinliği için yapılan tartışmalar

Öğrenci çalışma kağıdında yer alan ilk iki soru fen içerikleri ile ilgili olup burada öğretmen istediği şekilde tartışmayı sürdürebilir.

Gölgenin boyundan yararlanarak cismin boyunu ölçmesi etkinliğinde deneyler yaparak elde edilen verilerden deneysel çıkarımlar yaparak bilimsel bilgiler elde edildi. Bu durum Erastothenes'in yapmış oldukları ile ilişkilendirerek örneklendirilebilir. Onunda öğrenciler gibi deney yaptığı ve bu deneyleri sonucunda dünyanın çevresini ölçtüğünden bahsedilir.

Aynı zamanda cismin boyunu ellerinde yer alan malzemeler ile nasıl ölçebileceğini düşünmeleri ve bunu gerçekleştirmelerinde hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıkları vurgulanır. Erastothenes'inde İskenderiye ve Cyrene deki gölge boylarını ve açılarını kullanmayı düşünmesinde de hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığından bahsedilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1. **Günün hangi saatinde bir ağacın gölgesi en kısadır?**
   A) Sabah
   B) Aksam
   C) ikindi
   D) Öğle

2. **Bir ağacın gölgesi;**
   1. Sabah güneş doğarken
   2. Aksam güneş batarken
   3. Öğlen vakti
   4. Öğlen ile aksam arası
   Yukarıda verilen zamanların hangisinde en uzun olur?
   A) 1 ve 2
   B) 1, 2 ve 3
   C) 1, 2, 3 ve 4
   D) 3 ve 4

3. **Cisimlerin hangi özelliklerinden dolayı gölgesi oluşur?**
   A) saydam olması
   B) ışığı geçirmesi
   C) opak olması
   D) esnek olması

4. **Bilimsel bilgi ile ilgili ifadelerden hangileri Doğru hangileri Yanlıştır?**

   ( ) Bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerir.

   ( ) Bilimsel bilgiler delillere dayanır.

   ( ) Bilimde deliller doğrudan yolla elde edilir, dolaylı yolla elde edilemez.

   ( ) Bilimsel bilgi hayal gücü ve yaratıcılık içermez.

EK-1. Öğrenci Çalışma Kağıdı



Düşünüyorum ve Yazıyorum

1) Eratosthenes, dünyanın çevresini ölçerken nasıl bir yol izlemiştir?

2) Eratosthenes dünyanın çevresini hakkında elde ettiği bilimsel bilgileri elde ederken nasıl bilimsel süreç yaşamıştır?

3) Bilimsel bilgilerin delillere dayalı bir yapıya sahip olması Erastotohenes'in bilimsel çalışmalarında nasıl örneklendirilebilir?

4) İzlemiş olduğunuz videodaki bilgileri kullanarak bilimsel bilginin hayal gücü ve yaratıcılık içermesini nasıl açıklarsınız?

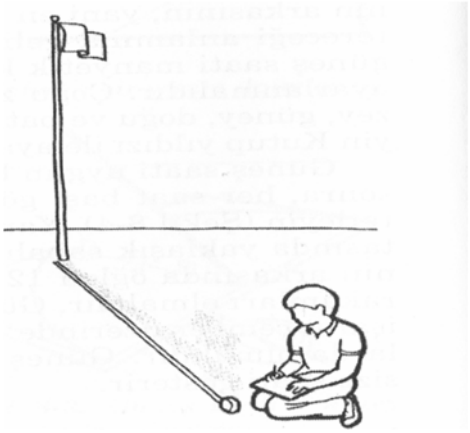


EK-2-Gölgemden Boyumu Nasıl Ölçebilirim?*

Gereçler

- ***Güneşli bir gün***
- ***Bayrak direği***
- ***Metre***
- ***Kalem, kağıt veya bir hesap makinesi***

1. Metreyi kullanarak, bir bayrak direğinin gölgesini ölçün.





2. Çıtayı Şekil'de görüldüğü gibi yere dikin; bayrak direği gibi gölge yapsın. Metreyle çıtanın gölgesinin uzunluğunu ölçün.

3. Şimdi bayrak direğinin gölgesinin uzunluğunu çıtanın yüksekliği olan 1m ile çarpıp çıtanın gölgesinin uzunluğuna bölün. Sonuç bayrak direğinin yüksekliği verecektir. Bayrak direğinin boyu= ..... cm veya m.

-* Kaynak: Çocuklar için Fizik Deneyleri Kitabı, R. W. Wood, TÜBİTAK Yayınları

Neler yaptım?

1) Gölgenin oluşumunu basit ışınlar ile çizebilirim. O zaman kutuya çizelim.



2) Cisimler büyüdükçe gölgenin boyu da büyür düşüncesini yapmış olduğum etkinlikle nasıl açıklarım?

3) Gölgenin boyundan yararlanılarak cisimlerin boyunu ölçerken ne tür bilimsel yöntemler kullandım?

4) Yapmış olduğun çalışma ile Erastothenes'in çalışmaları arasında ne tür benzerlikler vardır?

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 5

Ünite Adı: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım

Etkinlik No: 5.5.1

Konu: Canlıları Tanıyalım

Benzerlik ve Farklılık

Bu etkinlik, canlıların sınıflandırılması ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem sınıflandırma ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu

Marmara Üniversitesi

sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Sınıflandırma, Benzerlik, Farklılık

Materyaller: Etkinlik Föyü, Etkinlik Seti

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Sınıflandırma bütün bilim alanlarının sıklıkla kullandığı bir yöntemdir. Bilim insanları doğayı anlamlandırabilmek ve daha etkili çalışabilmek için doğadaki varlıkları sınıflandırırlar.

Doğada yaşayan canlıların hepsini tek tek incelemek mümkün değildir. Bu yüzden bilim insanları (biyologlar), doğayı ve canlılığı çalışabilmek için canlıları benzer ve farklı olan özelliklerine göre sınıflandırma ihtiyacı duymuşlardır.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin birer bilim insanı gibi çalışarak, eldeki verileri ve yaratıcılıklarını kullanarak bilimsel bilgi üretebilmesine imkân vermektir. Bu yolla öğrencilerin, bilimsel bilgi üretilirken, bilimsel bilginin insan çıkarımları, yaratıcılığı ve hayal gücü ile üretildiğini, yeni veriler elde edildiğinde geliştiğini veya değiştiğini, bilimsel bilgi oluşumunun bilim insanlarının ortak çalışma ve işbirliğini içerdiğini anlamalarını sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları canlıları sınıflandırırken hangi karakterleri kullanacaklarını nasıl belirlerler?
- Sınıflandırma yapmanın sadece bir yolu mu vardır?
- Bilim toplumu bilimsel bir bilgi geliştirilirken nasıl çalışır?
- Bilim insanlarını yeni araştırmalar yapmaya teşvik eden şey nedir?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlikte kullanmak üzere birbirinden farklı düğmelerden oluşan (yaklaşık 30 parça) deney setleri ve öğrencilerin çalışabilmeleri için beyaz karton kağıtlar (yaklaşık 35X50 cm ebatlarında) gereklidir. Öğrenciler gruplar halinde çalışacağından oluşturacağınız grup sayısı kadar ve her biri birbirinin aynı olan deney seti ve karton kağıda ihtiyaç duyacaksınız.



İki kısımdan oluşan bu etkinliğe başlarken, öğrencileri gruplara (4 veya 5 kişilik gruplar) ayırınız. Deney setlerini vermeden önce, her setin içinden birkaç düğmeyi çıkararak kenara koyun. Ardından öğrencileri etkinliğe hazırlamak ve merak uyandırmak için sınıflandırmanın ne olduğu, hangi karakterleri göz önüne alınarak yapılabileceği hakkında öğrencilere sorular sorun.

İlk Kısım

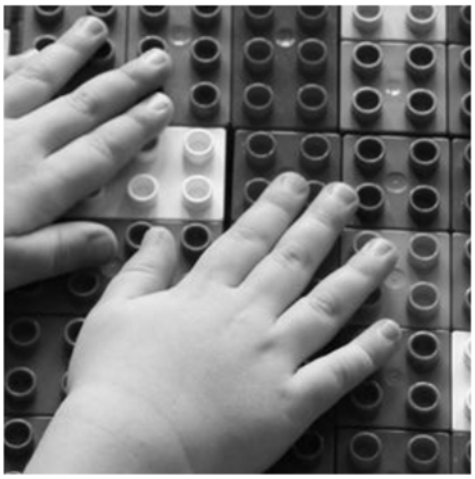
Yukarıdaki tartışmanın ardından deney (düğme) setlerini ve beyaz karton kağıtları grup masalarına bırakın ve öğrencilerden kutudan çıkan materyalleri istedikleri kriterleri seçerek, tamamen özgürce karton kağıtlar üzerinde sınıflandırmalarını isteyin. Sınıflandırmalarını yaparken her gruptan hangi kriterlere göre sınıflandırma yaptıklarını not almalarını söyleyin. Sınıflandırma çalışmasında öğrenciler beyaz karton kağıtlar üzerine materyalleri nasıl sınıflandırdıklarını gösteren çizgiler çekebilir ve gruplar oluşturabilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

- **2.1. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.**
- **2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.**
- **4.3. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**
- **6.1. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **5.5.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır.**



Sınıflandırmayı yapabilmeleri için yeterli zamanı tanıdıktan sonra öğrencilere:

- Sınıflandırma yaparken neye dikkat ettiklerini,
- Hangi kritere göre ayırım yaptıklarını (Renk mi, delik sayısı mı veya başka bir kriter mi?) sorularını sorun. Her grubun, düşüncesini mutlaka söylemesini sağlayın.

Bu süreçte öğrenciler grup içinde bilim insanlarına benzer şekilde çalışacaktır. Bilim insanları doğal dünyadaki varlıkları, onları en etkin şekilde çalışabilmek için sınıflandırırlar. Sınıflandırmada kullanılan ölçütler ya da kriterler sınıflandırmanın yapıldığı dönemde bilinenler kadar bilim insanlarının yaratıcılıklarına da bağlıdır. Burada önemli olan sınıflandırılacak varlıkların tümünü kapsayacak, aynı zamanda bu varlıkların birbirleri ile olan ilişkisini etkili olarak açıklayabilecek sınıflandırma modeli geliştirebilmektir. Öğrencilerle bu açıklamaları içeren bir tartışma yaptıktan sonra etkinliğin ikinci kısmına geçin.

İkinci Kısım

Deneyin ilk kısmında sınıflandırmalarını yapan grupların masalarına deneye başlarken çıkardığınız düğmeleri bırakın ve bu parçaları da geliştirdikleri sınıflandırmanın içine yerleştirmelerini isteyin.

Bazı gruplar yaptıkları sınıflandırma içine bu yeni parçaları dâhil edemeyecek bazılarının sınıflandırması ise yeni parçaları dâhil etmekte başarılı olacaktır. Bu durum biyolojide canlıların sınıflandırılmasında (veya diğer bilim alanlarında diğer varlıkların sınıflandırılmasında, örn. elementler) sık rastlanılan bir durumdur. Biyoloji tarihi boyunca canlıların sınıflandırılmasında çeşitli modeller önerilmiş, bir süre başarı gösteren modeller yeni canlı gruplarının keşfi ile işe yaramaz duruma gelmiş ve bunların yerini yeni ve daha kapsamlı sınıflandırma modelleri almıştır.

Bu örnekte olduğu gibi bilimde modeller iş gördüğü sürece kullanılır, doğayı açıklamada yetersiz kaldıklarında bilim insanları yeni model arayışına girerler. Bu durumda değişik bilim adamları grupları yeni modeller önerir ve bunlar arasından en etkin ve kullanışlı olan zamanla kabul görür.

Bu durumu öğrencilere gösterebilmek için etkinliğin sonunda grupların birbirlerinin sınıflandırma modellerini incelemelerini isteyin. Öğrencilerle birlikte oluşturulan en etkin ve kapsamlı modeli seçerek etkinliği sonlandırın.

Etkinlik tamamlandıktan sonra öğretmen öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak dönütler almaya çalışmalıdır:

- Sınıflandırmada kullanacağınız özellikleri neye göre seçtiniz? Başka özellikler seçilebilir miydi?
- Her grup sınıflandırma yaparken aynı özellikleri mi seçti? Farklılıkların nedenleri neler olabilir?
- En iyi sınıflandırma modelinin özellikleri neydi?
- Hazırlayacağınız düğme setleri her grup için aynı düğmelerden oluşmalıdır. Kullanacağınız düğmeler delik sayıları, renkleri, büyüklükleri ve desenleri bakımından farklılık göstermelidir.
- Bu etkinliği daha basit seviyedeki sınıflarda uygulamak istediğinizde farklı şekil ve renklerde el işi kağıtları ve ya yapışkanlı kağıtlar kullanabilirsiniz.



...bilimde modeller iş gördüğü sürece kullanılır, doğayı açıklamada yetersiz kaldıklarında bilim insanları yeni model arayışına girerler.

Sınıflandırma yapmanın birden çok yolu vardır. Her bilim insanı kendine özel bir sınıflandırma yapabilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlikte, sınıflandırmanın, bilim insanları tarafından doğadaki canlılarla çalışmalar yaparken işlerini kolaylaştırmak için yapıldığına vurgu yapılır. Bilimsel bilginin bilim insanlarının ortak çalışması ve işbirliği, yaratıcılık ve hayal gücü ile üretildiğine, yeni veriler elde edildiğinde gelişip değişebileceğine dikkat çekilir. Sorulmuş olan sorulara da bu yönde cevaplar almaya çalışılmalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

Öğrencilerin bilimde modellerin nasıl oluşturulduğu ve bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlayıp anlamadıklarını belirlemek için aşağıdaki sorulara cevap vermelerini isteyiniz.

1– Bilim adamları tarafından oluşturulan sınıflandırma modelleri (örneğin canlıların sınıflandırması) hangi durumlarda gözden geçirilebilir veya değiştirilebilir?

2– Bugün yaptığınız etkinlikte farklı grupların hazırladığı sınıflandırma modellerinden hangisinin en iyi model olduğuna nasıl karar verdiniz? En iyi modeli seçmede kullandığınız kriterler nelerdir?

Biçimlendirme:

Eksiklikleri olan öğrencilerin eksikliklerini gidermek ve diğer öğrencilerin kavramlarını pekiştirmek için sınıflandırmanın günlük hayatın hangi alanlarında kullanıldığına (market reyonları vb.) örnek veriniz.

Günlük hayatta kullanılan sınıflandırma örneklerinde kullanılan kriterler nelerdir ve nasıl belirlenmiştir?



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 6

Ünite Adı:

Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik

Etkinlik No: 5.6.1

Konu:

Basit Elektrik Devresi

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Ampullerin Parlaklığını Değiştirelim

Bu etkinlik, yaşamımızın vazgeçilmezi elektrik ünitesi ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem basit elektrik devreleri ve devre elemanları ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Elektrik Enerjisi, Ampul, Pil, Elektrik Devresi

Materyaller: Etkinlik Föyü, Uzunluk, cins ve kesitleri aynı iletken teller, anahtar, pil, ampul (Malzeme sayısı öğretmene ve sınıftaki grup sayısına bağlı olarak belirlenebilir)

Süre: 2 ders saati

Giriş

Bu etkinlik öğrencilerin çeşitli basit elektrik devreleri tasarlayıp kurarak, devre elemanlarının birbirleri ile ilişkisini deney, araştırma ve gözleme dayalı etkinliklerle araştırmalarını sağlamak için geliştirilmiştir. Bu ünite kazanımları bağlamında bilimin doğasının; bilimsel bilginin delillere dayalı olması, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı kavramlar olduğu ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu temaları vurgulanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu süreçte bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır.
- Basit bir elektrik devresi kurarken devredeki ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğu ile ilgili gözlem ve çıkarımlarımız birbirinden farklıdır.
- Bu etkinlikteki deneylerde, farklı malzemeler kullanıldığında aynı sonuçların alınıp alınmayacağı ile ilgili bir yargıya varmak için bazı delillere ulaşılması gerekmektedir. Bilimsel bilgiler delillerle dayalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan gözlem, çıkarım ve kontrollü deneylerin yapıldığı araştırmaya dayalı bir etkinliktir. Bu deneylerde öğrenciler sınıf mevcuduna göre gruplara ayrılacak ve tüm öğrencilerin aktif olarak katılımı sağlanacaktır.

Deneylere başlamadan önce öğrencilere aşağıdaki sorular sorularak öğrencilerin bu soruları yanıtlandırmaları istenir.

- Basit bir elektrik devresi kurmak için gereken malzemeler nelerdir?
- Basit bir elektrik devresi nasıl kurulur?

Öğrencilere *"Değişik şekillerde kurulmuş elektrik devrelerinde yer alan ampullerin parlaklıkları birbirinden farklıdır."* bilgisi verilir ve aşağıdaki soru hakkında düşünmeleri ve tahminde bulunmaları sağlanır.

- Basit bir elektrik devresinde ampulün parlaklığını değiştirebilir misiniz? (Nasıl?)

Öğrencilere pilin icadı hakkında aşağıdaki bilgiler verilir ve bilimsel bilginin birikimsel yapısı ile bilim insanlarının hayal güçlerinin ve yaratıcılıklarının bilimsel bilgi üretme sürecindeki önemini anlamaları sağlanır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
2. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Bir elektrik devresindeki lamba parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.**
- **Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.**
- **Bir elektrik devresi şeması çizer, çizdiği devreyi kurar**



Alessandro Volta
(1745-1827)

'Volta hayal gücü çok geniş bir insandı. Bu gözlemlerinden yola çıkarak, elektrik elde edebilmek için iki farklı metale ve sıvıya ihtiyaç olduğu çıkarımını yaptı.'

''Pil'in İcadı ve Alessandro Volta''

''Sürekli elektrik akımını mümkün kılan pil ile ilgili çalışmaları başlatan kişi, ünlü kurbağa deneyi ile tanınan Luigi Galvani (1737–1798)'dir. Galvani rastlantı sonucu, ölü bir kurbağanın bacağındaki sinirlerin neşter ile kesildiğinde kasıldığını gözlemleyerek, 1791'de "hayvansal elektrik" teorisini ortaya attı.

Alessandro Volta (1745-1827), Galvani'nin deneylerine devam ederek 1793'de kurbağa bacağı kasılmalarının farklı iki metalden kaynaklandığını buldu.

Volta hayal gücü çok geniş bir insandı. Bu gözlemlerinden yola çıkarak, elektrik elde edebilmek için iki farklı metale ve sıvıya ihtiyaç olduğu çıkarımını yaptı. Bakır ve çinko madenleri alarak aralarına tuzlu suya batırılmış süngerler yerleştirerek elektrik akımını elde eden Volta, 1800 yılında Volta Pili adı verilen pili buldu.

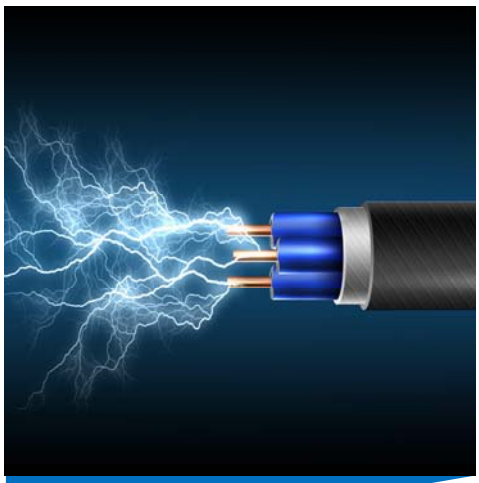


Luigi Galvani
(1737-1798)

Galvani, Volta'ya kuramını ortadan kaldırdığı için hiçbir zaman kin duymadı. Volta da, Galvani'nin deneylerine övgü dolu yazılar yazdı. Aynı konu üzerinde yaptıkları çalışmalar arkadaşlıklarına asla zarar vermedi.''

Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Pilin icadı ile ilgili yukarıdaki bilgiler verildikten sonra Ek 1'deki etkinliğe geçilir. Etkinlik föyündeki resimler öğrenciler tarafından gözlemlenir. Her öğrencinin yaptığı gözleme dayanarak soruların cevaplarını ilgili boşluğa yazmaları istenir. Yaptıkları gözlemlere dayanarak öğrencilerin "Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?" sorusuna iki hipotez yazmaları istenir. Öğrenciler sınıf mevcuduna göre gruplara ayrılır ve her grup bir hipotezi test etmeye çalışır.



''Bir elektrik kaynağı ile çeşitli araçların oluşturduğu sisteme elektrik devresi denir. Evinizin duvarındaki düğmeye bastığınızda yanan ampulün, düğmesine bastığınızda çalışan televizyonunuzun vb. ana çalışma prensibi basit elektrik devresi üzerine kurulmuştur.''

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinlik içerisinde sorulan ''Evinizdeki elektrik düğmeleri ile lambalar arasındaki iletişim nasıl sağlanmaktadır?'' sorusu için yapılacak tartışmalar gözlem ve çıkarımların birbirinden farklı olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir. Aynı konu hakkında birbirinden farklı çıkarımlar ortaya koyulabileceği üzerinde durulmalıdır. Daha sonra öğrencilere bu sorunun cevabı olarak *"Bir elektrik kaynağı ile çeşitli araçların oluşturduğu sisteme elektrik devresi denir. Evinizin duvarındaki düğmeye bastığınızda yanan ampulün, düğmesine bastığınızda çalışan televizyonunuzun vb. ana çalışma prensibi basit elektrik devresi üzerine kurulmuştur."* bilgisi verilebilir.
- Etkinlik içerisinde sorulan ''Basit bir elektrik devresinde ampulün parlaklığını değiştirebilir misiniz? (Nasıl?) '' sorusu için yapılacak tartışmalar hem bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar ile elde edildiği hem de bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir ürünü olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir. Örnek olarak da pilin icadı için yapılan çalışmalar verilebilir.

Delil Nedir?

Elektrik tellerine konan kuşları elektrik çarpmaz (Gözlem).

Neden elektrik tellerine konan kuşları elektrik çarpmaz? (Araştırma problemi)

Elektrik tellerini plastikle kapladıkları için olabilir mi? (Çıkarım)

Neden olmasın? Çünkü çıkarımımızı destekleyen birden fazla delilimiz var.

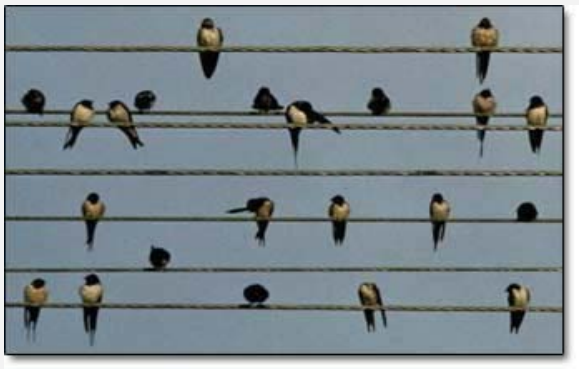
- Delil 1: Elektronik eşyaların plastikle kaplı kablolarına dokunulduğunda elektrik çarpmaz
- Delil 2: Eğer kopmuş bir kabloya dokunulursa elektrik çarpar
- Delil 3: Elektrikçilerin kullandıkları aletlerin elle tutulan kısımları genellikle plastikle kaplıdır. Örneğin; kontrol kalemi

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1. Öğrencilere aşağıdaki gibi ifadeler verilerek "gözlem" ve "çıkarımları" belirlemeleri istenebilir.
   - Televizyon çalışmıyor. Elektrik kesik. Televizyon bozulmuş. Sigorta atmış.
   - Defne ağlıyor. Defne arkadaşı ile kavga etmiş. Defne düşmüş. Defne hasta.
2. Aşağıdaki gibi sorularla, bilimsel bilginin gelişiminde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi hakkında, öğrencilerin beyin fırtınası yapmaları istenebilir.
   - Galvani araştırmalarında nelerden faydalanmıştır ve nasıl bir yol izlemiştir?
3. Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını tartışınız.
   - Basit bir elektrik devresinde pil sayısı arttırılarak ampulün parlaklığı arttırılabilir
   - Basit bir elektrik devresinde pil sayısı sabitken ampul sayısı arttırılarak ampullerin parlaklığı azaltılabilir.

Biçimlendirme: Aşağıdaki resimleri gözlemleyiniz.



Şekil 1.



Şekil 2

"İnsanlara dokunmaları halinde büyük zararlar verebilecek; binlerce volt elektrik taşıyan elektrik tellerine konan kuşları elektrik çarpmaz."

Yukarıdaki bilgiye dayanarak, ikinci resim ile ilgili gözlemlerinizi belirtiniz ('Sizce ne olmuş olabilir?' sorusuyla gözlemlerini detaylandırmaları istenebilir).

……..

……..

EK 1

Aşağıdaki resimleri gözlemleyiniz ve soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdaki iki resmi dikkatlice gözlemleyiniz.



Şekil 1



Şekil 2

A) Hangi resimdeki elmaları yediğinizde daha çok enerji kazanırsınız? Neden?

……

B) Basit bir elektrik devresinde ampulü kendinize, pilleri de resimlerdeki elmalara benzetirseniz, pil sayısının ampulün parlaklığı üzerinde nasıl bir etkisi vardır?

……

……

2. Aşağıdaki iki resmi dikkatlice gözlemleyiniz.



Şekil 1.



Şekil 2.

A) Hangi resimdeki çocuk tabaktaki makarna bittiğinde daha çok enerji kazanır? Neden?

……

B) Basit bir elektrik devresinde pili 1 tabak makarnaya, ampulleri ise çocuklara benzetirseniz; pil sayısı sabitken ampul sayısının artmasının, ampulün parlaklığı üzerinde nasıl bir etkisi vardır?

……

3. Yukarıdaki gözlemlerinize dayanarak "Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?" sorusuna iki tane hipotez yazınız. Yazdığınız hipotezde bağımlı ve bağımsız değişkenlerinizi belirtiniz (Bağımsız değişken bizim değiştirdiğimiz değişkendir. Bağımlı değişken ise bizim değiştirdiğimiz değişkene yani bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkendir).

Hipotez 1:…….....

Bağımsız Değişkenler : .....

Bağımlı Değişkenler : .....

Hipotez 2:…….....

Bağımsız Değişkenler : .....

Bağımlı Değişkenler : .....

4. Gelin hep birlikte kurduğumuz hipotezleri test edelim (Grupların test edecekleri hipotezlerine göre malzemeleri almaları sağlanır).



Bir kutunun içerisine;

Uzunluk, cins ve kesitleri aynı iletken teller,
grup sayısına göre anahtar, pil ve ampul koyulur.

5. Hipotezinizi test etmek için tasarladığınız deneyi aşağıdaki kutuya çiziniz.

EK 2

Kaynaklar:

- *Gazete haberi.* 01.01.2013. ABD'de Gizemli Kuş Ölümleri. http://www.aktifhaber.com/abdde-gizemli-kus-olumleri-376357h.htm,
- *Pil.* 15.12.2012. Vikipedi http://tr.wikipedia.org/wiki/Pil
- Terzi, M. (2012). http://www.fenokulu.net/, Alıntı tarihi: 15.12.2012

Görseller:

- http://alkmaar.blogcu.com/elektrik-tellerine-konan-kuslara-neden-elektrik carp-maz/6930137
- www/ask.com, http://www.ask.com/history/invented-electricity-7b090807c03a6389
- www.bilgidemeti.com, http://www.bilgidemeti.com/alessandro-volta.htm
- http://jeffdegraff.com/blog/category/flexibility/



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 7

Ünite Adı: Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?

Etkinlik No: 5.7.2

Konu: Fosiller

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Geçmiş Habercisi Fosiller, Seben Fosil Ormanı

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, bilimsel bilgilerin deney, gözlem ve çıkarımlardan elde edilen verilere, delillere dayandırılarak geliştiğini ve kabul gördüğünü göstermektir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Fosil, Fosilleşme, Paleontolog

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 40 ‘ (1 ders saati)

Giriş

Bu etkinlik ile öğrencilere bilimin doğası temalarından, bilimsel bilgilerin, deney ve gözlem ve çıkarımlardan elde edilen delillere dayalı olarak geliştiği ve kabul gördüğü kazanımının verilmesi amaçlanmıştır. Bu etkinliğin ayrıca, yapılan gözlem ve elde edilen verilerle nasıl çıkarımlar yapılıp bilimsel bilgilerin oluşturulabileceğinin gösterilebilmesi açısından da iyi bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Fosiller bizlere Dünya tarihi hakkında önemli ipuçları sağlar. Bilindiği üzere, fosiller yalnızca dinozor veya diğer hayvan kalıntılarından oluşmaz. Aksine, ağaçlar, istiridye kabukları, kayalar, reçine gibi farklı organizmalar da süreç içinde fosilleşerek fosilleri oluşturabilir.

Etkinliğin Uygulanması

Bilim insanları, fosillerden Dünya tarihini öğrenebilmek için yararlanırlar. Paleontologlar da fosilleri ve fosil kalıntıları ile tüm yaşam formlarını inceleyen bilim insanlarıdır. Arkeologlar, paleontologlarla karıştırılmamalıdır. Bir arkeolog insan hayatı ve kültürlerinin kalıntılarını inceler.

Bu etkinlikte öğrencilerin birer paleontolog gibi çalışarak farklı fosil kalıntılarından gözlemlenen ipuçlarıyla çıkarımlar yapabilmesi amaçlanmıştır.

Etkinlik öncesinde öğrencilerin 4 veya 5 kişilik (sınıf mevcuduna göre) heterojen gruplara ayrılarak birlikte çalışmaları gerektiği söylenmelidir. Gruplar oluşturulduktan sonra grup sayısı kadar çoğaltılacak "Seben-Fosil Ormanı" (bkz. Ek 1) okuma parçasını dikkatlice okumaları için yeterli süre tanınmalıdır. Okuma süresince, okuma parçasında yer alan bilgilerden önemli olduğunu düşündükleri noktaların altlarını çizmeleri veya bu noktaları kağıdın üstüne not almaları gerektiği aktarılmalıdır. Okumalar sona erdikten sonra, öğretmen aşağıdaki soruları gruplara yönelterek, yanıtlarını not etmelerini istemelidir:

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

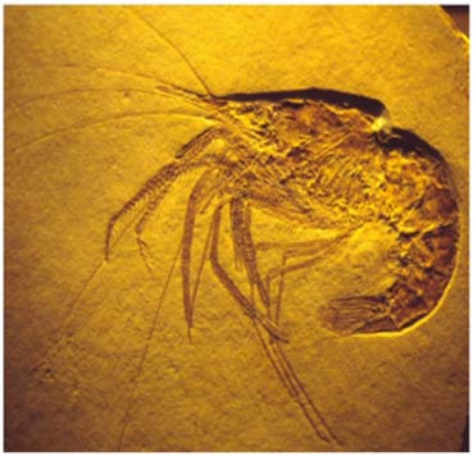
2. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

3. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

4. Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlam, bilimsel çalımaları etkiler.

Ünite Kazanımları

- **5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu ve fosil çeşitlerini araştırır ve sunar**
- **5.7.1.4. Fosil bilimin, bir bilim dalı olduğunu kavrar ve bu alanda çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.**
- **5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir ve kültürel miras olarak önemini tartışır.**
- **5.7.1.6. Doğal anıtların korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik öneriler sunar.**



Fosiller her zaman kemik ya da bitki parçalarından oluşmaz. Fosiller aynı zamanda kuş yuvaları, ayak izleri, ağaç kalıntıları veya damlalar gibi canlı hayatın birçok farklı elementlerinden de oluşabilir.

Fosilleşme süreci milyonlarca yıl gerektirir.

Ek Kazanımlar

FTTÇ-22: Çevreyi ve yabani hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.

Sorular: *(soruların olası yanıtları için bkz:Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu)*

- İncelenen fosil ormanının olduğu bölgede, elde edilen verilere göre 18 milyon yıl önce nasıl bir iklim varlığını sürdürmüş olabilir?
- Sizce fosiller Dünya tarihi hakkında nasıl ipuçları verir?
- Sizce fosilleşmenin oluşabilmesi için ortam şartları ne/nasıl olmalıdır?
- Seben Fosil Ormanı ile ilgili elinizdeki verileri değerlendirdiğinizde genel olarak bölgenin sıcaklığı, yetişen bitki türleri, bölgede yaşayan hayvanlar, iklim ve su kaynakları hakkında neler söyleyebilirsiniz?
- Paleontologlar, Seben bölgesinde yaşayan hayvanlar, iklim ve su kaynakları hakkındaki bilgileri nasıl ve neye dayanarak elde etmişlerdir?



Paleontologlar, fosilleri ve fosil kalıntıları ile tüm yaşam formlarını inceleyen bilim insanlarıdır.

Arkeologlar, paleontologlarla karıştırılmamalıdır. Bir arkeolog insan hayatı ve kültürlerinin kalıntılarını inceler.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu etkinlik "*7.Ünite, Yer Kabuğunun Gizemi*" adlı ünitedeki 'Fosiller' bölümü işlendikten sonra uygulanmalıdır.

Etkinlik öncesi öğrencilerin fosiller konusunda hazırbulunuşluk düzeylerini ortaya çıkarmak adına öğretmen aşağıdaki soruları yöneltebilir:

- Fosil nedir?
- Paleontolog kelimesini hiç duydunuz mu?
- Ülkemizde bulunan fosiller hakkında bilginiz var mı?

Bu sorular ve sonrasında oluşturulacak kısa süreli tartışma ortamı ile öğrencilerin hem konuya olan ilgilerinin arttırılması, hem de öğrencilerin konu hakkındaki bilgi düzeyleri konusunda öğretmenin bilgi sahibi olması amaçlanmaktadır.

Okuma öncesi sorulacak sorular ile ilgili bilgiler:

Bölgedeki iklim ile ilgili olarak, orman çevresinde kalıntılarına rastlanan palmiye ormanı bölgenin daha ılıman bir iklime sahip olduğuna dair fikir verebilir. Dolayısıyla fosiller, dünya tarihi hakkında karalar ve denizlerin tarihi, iklim ve bitki örtüsü koşulları, yaşayan canlı türleri hakkında bilgiler sağlarlar.

Fosilleşme, farklı organizmaların değişik mineraller içerisine gömülerek, zaman içerisinde kalıplarının görünür hale gelmesidir. Yani canlıların öldükten sonra fosilleşinceye kadar geçen süreç fosilleşmedir.Bunun için canlının ölümünden sonra olabildiğince hızlı bulunduğu ortamın veya mineralin içine gömülmesi ve havasız kalması veya izole olmuş olması gereklidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu etkinlikle öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda aktif düşünebilmesi ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda verilen "Seben Fosil Ormanı Koruma Planı" öğrenciler tarafından hazırlanılarak, daha sonra gruplar halinde sınıfta sunulmalı ve eksik yönleri tartışmaya açılmalıdır.

(Bu bölüm öğrencilere dağıtılabilir)



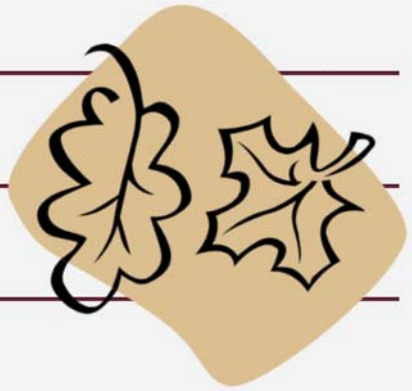
Şuan itibariyle T.C. Çevre ve Orman Bakanısınız. Ülkemizin Seben Fosil Ormanı gibi alanlara yeterli özeni göstermediğini ve koruma konusunda duyarsız davranıldığını düşünüyorsunuz. Görevinizden ötürü ekibinizle birlikte her türlü projeyi gerçekleştirebilmek için yeterli bütçeniz ve yetkiniz var! Araştırma ekibinizden gelen son raporlarda, Seben Fosil Ormanında aşağıda verilen sorunların gözlemlendiği tespit edilmiştir. T.C. Çevre ve Orman Bakanı olarak bu sorunların çözümüne yönelik "Seben Fosil Ormanı Koruma Planı" hazırlayınız.

SEBEN FOSİL ORMANI'NDA GÖZLEMLENEN SORUNLAR

- Bölgede hızla artan nüfus,
- Giderek daha bilinir/tanınır hale gelen orman ve artan turist sayısı,
- Bilinçsizce yapılan ağaç kesimi,
- Köy halkının ormanın önemi hakkında bilgisizliği,
- Koruma altına alınmadığı için rüzgâr, kötü hava şartları vb. dış faktörlerle gün geçtikte tahrip olan orman ve fosil ağaçlar…

Belki de en önemlisi, ***eğer koruma altına alınmazsa, böyle bir Dünya Mirası'nın gelecek nesillerin haberi bile olmadan yok olup gidecek olması.***

Seben Fosil Ormanı Koruma Planı



Ek 1

FOSİL ORMANI—SEBEN

Bolu, Seben, Hocaş Köyü'ndeki Fosil Ormanı



"Köroğlu Volkanı 18 milyon yıl önce aktif hale geçerek, tüm gökyüzünü toz bulutlarıyla kaplar. Bu toz bulutu ise daha sonra yavaş yavaş çökerek, yeryüzündeki bitkilerin ve bitki örtüsünün üzerini kaplar. Bu tozlu yapının altında kalan bitkilerin Oksijenle iletişimi kesilerek zamanla orada bir taşlaşma oluşur ve alttaki bitki örtüsü bozulmadan kalır. Zaman içerisinde seller ve rüzgar yardımıyla bu yapı iyice taşlaşarak, fosilleşir."

Bolu-Seben'de bulunan fosil ormanı, taşlaşmış ağaç gövdelerinin en azından taban kısımlarının oluşu ve bazılarının da tabana yakın gövde kısımlarının dikili vaziyette yerinde durmasıyla Türkiye'deki diğer fosil ormanlardan çok farklıdır. Bu tür örnekler son derece az olup, dünyanın değişik ülkelerinde korunmaya alınmışlar ve insanların ziyaretine açılmışlardır. Örneğin Arizona fosil ormanı, dünyanın en önemli fosil ormanlarından biri olup, binlerce ağaç gövdesi bulunmaktadır.

Araştırmacılar Seben Fosil Ormanı'nda yapılan araştırmalar sonucu bir Palmiye ormanına rastladıklarını belirttiler. İçinde ayrıca İğneli çamlar, Sakunya, Sedir ve Söğüt gibi ağaç türlerinin de bulunduğu fosil ormanı, dünyanın nasıl oluştuğunun da araştırılması için yeni bilgilere ulaşılmasını sağlamış oluyor. Araştırmacılar, bu ormanların bize Dünya'nın oluşumuyla ilgili bilgiler verdiğini belirterek; Dünya'daki karalar, denizler hangi evrelerden geçmiş olduğunu açıkladığını söylüyor. Dolayısıyla bu orman bizim Dünya Mirası'mız oluyor.

"Her fosil bir hikaye anlatır. Örneğin fosil ayak izleri bilim insanlarına canlının 2 ya da 4 ayaklı mı olduğu konusunda ya da boyu ve büyüklüğü ile o canlının beslenme ve avlanma alışkanlıklarıyla ilgili fikir verir."

Kaynaklar

- *Gazete haberi* (8 Eylül 2012). Burası Yılda 2 Milyon Ziyaretçi Akınına Uğrayabilir. http://www.konuthaberleri.com/burasi-yilda-2-milyon-ziyaretci-akinina-ugrayabilir-18351.htm
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, OGM (2009). *Araştirma Projesi: Bolu-Seben Fosil Ormanının Doğal ve Kültürel Değerlerinin Saptanması ve Uygun Yönetim Planının Geliştirilmesi.* Web: http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Lists/ArastrmaProjeleriTamamalananlar/DispForm.aspx?ID=45&ContentTypeId=0x01006E9C25A638047F4EBCBB93FBA76EF033

6. SINIF ETKİNLİKLER



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Görüyorum!..

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzdaki Sistemler

Etkinlik No: 6.1.1

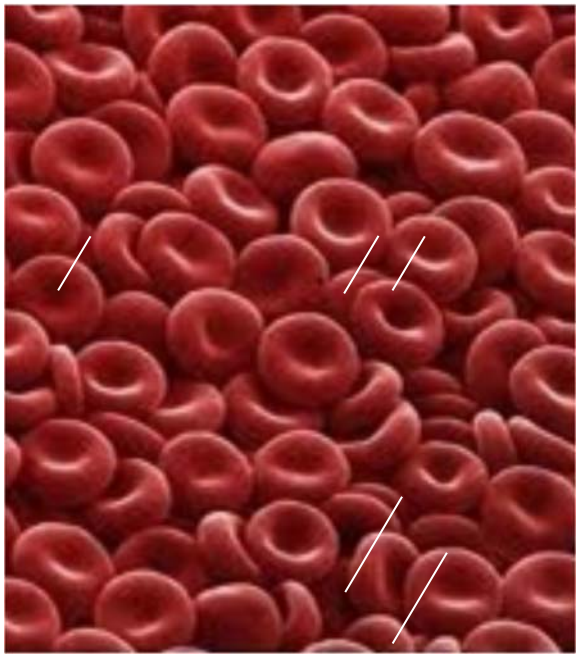
Konu: Hücre

Bu etkinlik, hücre kavramı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem hücre kavramının ortaya çıkmasından hücre teorisinin oluşup gelişmesine kadar olan süreci, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu

Marmara Üniversitesi

sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Hücre, Mikroskop, Teori, Kanun

Materyaller: Etkinlik Föyü, Anlatıcı, 5 Öğrenci

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Gözümüzün önüne bir iğnenin ucu kadar, bir toz parçası kadar çapı olan bir küre getirelim. İşte hücre olarak adlandırdığımız yaşamın minyatür formu böylesine küçük hacme sahiptir. Vücudumuzda bu küçük yaşam formundan yaklaşık 100 trilyon bulunmaktadır.

Fen bilimlerinin temelini oluşturan en önemli teorilerden biri olan hücre teorisinin; yaşayan tüm canlıların en küçük biriminin hücre olduğunu, tüm canlıların hücrelerden oluştuğunu ve hücrelerin yine diğer hücrelerden oluştuğunu söyleyen 3 temel ilkesi vardır.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, hücre kavramının ortaya çıkmasından hücre teorisinin oluşup gelişmesine kadar olan süreçte bilimsel bilgi ve düşüncelerin nasıl değişip geliştiğini anlamalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda etkinlin süresince üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanlarının yaptığı araştırmalarda hayal gücü ve yaratıcılık devreye girer mi?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler—modeller) keşif mi edilir yoksa üretilir mi?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler—modeller) değişir mi? Değişirse neden değişir; değişmezse neden değişmez?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, öğrencilerin hücre kavramı ve hücre teorisinin ortaya çıkması ve gelişmesi konusunun kronolojik olarak senaryolaştırıldığı bir drama etkinliğidir. Etkinlikte bilim insanlarını canlandırmak için 5 öğrenciye ihtiyaç duyulacaktır. Beş öğrenci sırasıyla "Hooke", "Leeuwenhoek", "Schleiden", "Schwann" ve "Virchow" olacaktır. Anlatıcı rolünü öğretmen üstlenecek ve bu sayede gerekli gördüğü yerlerde sorular yönelterek müdahale edebilecektir. Bu sorular sayesinde izleyici konumunda yer alan öğrenciler de pasif durumdan aktif duruma geçebilecektir.

Etkinlik tamamlandıktan sonra, öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır:

- Bilim insanları yaptıkları çalışmalarda diğer bilim insanlarının çalışmalarından faydalanır mı? (Öğrencilerden, bilim insanlarının birbirlerinin çalışmalarından faydalanabileceği ve faydalandığı bilim insanlarının sadece kendi alanlarından değil; farklı alanlardaki çalışmalardan da faydalanabileceği yönünde cevaplar almaya çalışınız.) (1)
- Bilim insanları hücrenin yapısı ve işlevi hakkında tam bir bilgiye sahip midir? (2)
- Bilim insanlarının hücreyi ve yapısını anlaması için teknolojik aletlerin nasıl bir faydası olmuştur? (3)
- 'Hücre Teorisi' artık kesinleşmiş midir; yoksa değişime devam edebilir mi? (4)

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
- **2.1. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.**
- **2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.**
- **6.1. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **6.1.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.**



Anlatıcı

Hücrenin ve hücre teorisinin tarihçesinin anlatıldığı hikâyemiz İngiltere'de başlıyor.

Hücrenin keşfi için atılan ilk adım olarak mikroskobun keşfini göstermek yanlış olmaz. İnsanlar bükülmüş camların yani merceklerin ışığı kırıp görüntüyü yansıtma özellikleri olduğunu ne zaman keşfettiler tam olarak bilinmemektedir. İlk gözlük 13. yüzyılda Avrupa'da yapılmış, ilk mikroskop da 16. yüzyılın sonlarında yapılmıştır.

1600'lü yılların ortalarından itibaren bilim insanları el yapımı mikroskoplar ile gözle görülemeyen canlıları incelemeye başlamışlardır. Bu bilim insanlarının başında da Robert Hooke geliyordu.

Robert Hooke

Adım Robert Hooke. Küçük yaşlarda çok sık hastalanmam sebebiyle ailem tarafından okuldan alınınca evde geçirdiğim zamanlarda çevremde gördüğüm nesneler üzerine sorular sormaya başladım. Şişelerin ağızlarına sıkıştırılan mantarlar dikkatimi çekti bir gün. Ağaç kabuklarından yapılan bu mantarlar nasıl oluyor da şişenin içindeki havayı bu kadar güzel tutabiliyordu? 1660 – 1665 yılları arasında yazdığım "Micrographia" isimli kitapta da anlattığım gibi mercekleri ve objektifi olan bir mikroskop yaptım ve şişe mantarından aldığım kesiti incelemeye başladım. Mantar kesitini incelerken, bu kesitin gözenekli bir yapıda olduğunu gördüm. Bu gözenekler bana manastırlarda rahiplerin kaldığı hücreleri (odacıkları) hatırlattı ve bu gözeneklere "hücre" adını verdim. Yaptığım bu çalışmalar ile İngiliz Kraliyet Akademisi'ne kabul edildim ve büyük bir şöhrete sahip oldum.

"Ağaç kabuklarından yapılan bu mantarlar nasıl oluyor da şişenin içindeki havayı bu kadar güzel tutabiliyor?"

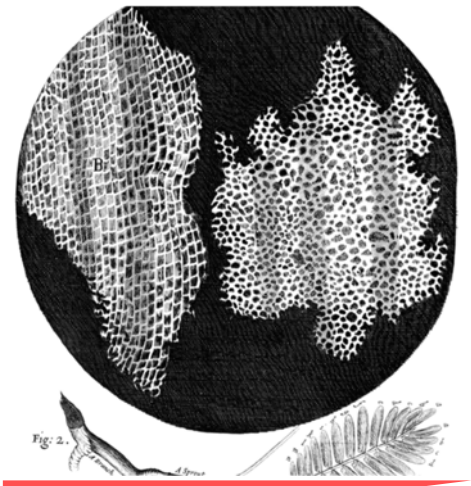
Anlatıcı

Hooke'un hücre diye isimlendirdiği o yapılar aslında geçmişte, yani ağaç canlıyken, hücreleri çevreleyen; fakat şimdi ölü durumda bulunan bitki hücresinin hücre duvarlarıydı. Hooke bunu bilmiyordu.

Bu sırada Hollanda'da yaşayan Anthony van Leeuwenhoek, 40'lı yaşlarına geldiğinde mikroskop üretmeye ve kullanmaya başladı. Mikroskobu ile yaptığı gözlemleri ve çizimleri sürekli olarak Akademi'ye yolluyor ve takdir edilmeyi bekliyordu. Yine bir gün incelemeler yaparken farklı bir şey yapmak istedi…

Anthony van Leeuwenhoek

Ben Anthony van Leeuwenhoek. Hollanda'da giysi ve düğme satarak kazandığım paralarla yaşamımı geçiriyorum. Bana kalan boş zamanlarımda lensler üreterek mikroskoplar yapmaya başladım. Bir gün havuzun yanından geçerken mikroskopta havuz suyunu incelersem bir şey görebilir miyim acaba diye düşünmeye başladım ve havuzdan su alıp hızlıca mikroskobumun başına oturdum. Mikroskopta gördüklerim karşısında az daha sandalyemden düşüyordum! Oradan oraya sürekli hareket eden, kaynaşan küçük canlılar vardı karşımda! Bulduklarımı hemen yazarak beni daha önce pek dikkate almayan Akademi'ye gönderdim ve sonunda ulaşmak istediğim şöhrete ulaşmış oldum.



Mikroskoplarla yapılan incelemelere göre çizilen ilk hücre resmi.

Anlatıcı

Leeuwenhoek'un küçük canlı organizmaları gözlemlemesinin ve hücrenin öneminin anlaşılması için aradan 150 yıl geçmesi gerekti. 1830'ların başında Leeuwenhoek'un gözlemlerinden yola çıkarak çekirdeğin her bitki hücresinde bulunduğunu söyleyen ve hücre çekirdeğinin isim babası olan Robert Brown'un çalışmalarından ilham alan Alman Matthias Schleiden, bitkiler ile tekrar çalışmalar yapmaya başladı.

"Acaba hayvanlar da aynı bitkiler gibi küçük maddelerden mi oluşmuştur?"



Matthias Schleiden

Adım Matthias Schleiden. Avukatlığı bırakıp bitki bilimci olduktan sonra hücrelerin nasıl oluştuğunu açıklamaya çalıştım. 1838 yılında yayımladığım yazımda hücrenin gelişmesinde çekirdeğin bir yönetici gibi davrandığı fikrini ileri sürdüm. Yaptığım gözlemleri öncekilerle karşılaştırdığımda yapısal birçok farklılık olduğunu da fark ettim ve bu görüşlerimi hayvan bilimci Theodor Schwann ile paylaştım.

Anlatıcı

Schleiden'in anlattıkları karşısında çok heyecanlanan Schwann, hemen laboratuvarına giderek hayvan örneklerini incelemeye başladı.

Theodor Schwann

Ben Theodor Schwann. Berlin'de tıp eğitimi aldıktan sonra mide üzerine çalışmalar yapmaya başladım. Bir gün arkadaşım Matthias ile kahve içip bitkiler üzerine yaptığı çalışmaları dinliyordum. Bitkilerdeki hücreleri gözlemleyen Matthias'ın yaptıklarını düşünüp, aynı işlemleri hayvanlara da yapsak benzer şeyler görür müyüz acaba diyerek hemen laboratuvarıma gittik. Hayvan dokusundan kesit alarak mikroskop altına koyduk ve hayvan hücrelerini inceledik. İncelememiz sonucunda bitki ve hayvan hücrelerinin temelde aynı yapıda olduğu sonucuna vardık ve hücre teorisinin temelini atan cümleyi yazdık:

"Bütün organizmalar bir ya da daha fazla hücreden oluşmuştur."

Anlatıcı

Schleiden ve Schwann'ın ortaya koyduğu çalışmalar ve teoriden sonra hücrenin önemi anlaşılmaya ve hücre üzerine yapılan çalışmalar artmaya başladı. (1 ve 3 numaralı soruları sorabilirsiniz.)

1855 yılına gelindiğinde hastalık bilimcisi olan Rudolf Virchow hücre teorisi ile ilgili bir başka prensibi ortaya koyacaktır.

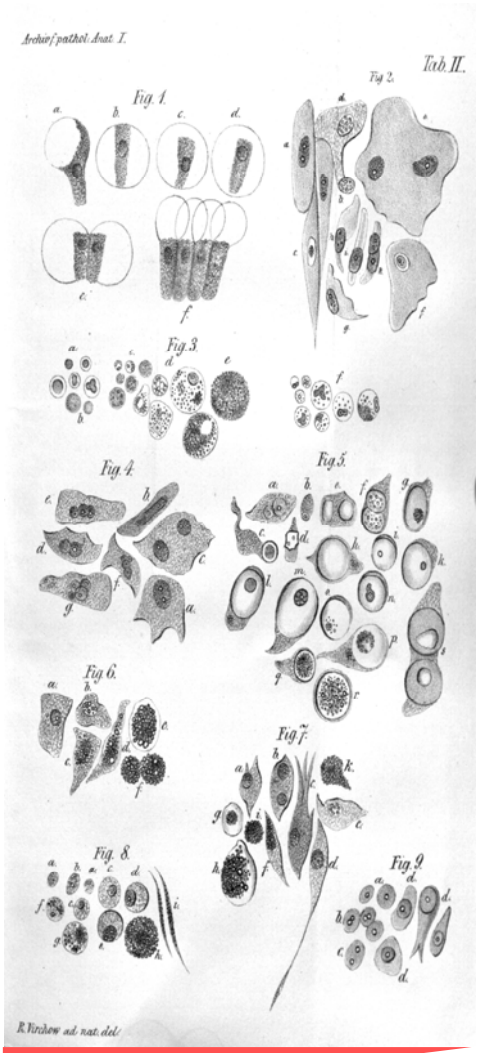
Rudolf Virchow

Adım Rudolf Virchow. Hücreler üzerine yaptığım çalışmalar sonucunda hücrelerin bazılarında bölünmeler gerçekleştiğini ve bu bölünmeler sonucu oluşan parçaların bağımsız organizmalar olarak gelişmeye devam ettiğini gözlemledim. Boyutları ne kadar küçük olursa olsun bu yapılar, büyük olanların tüm tipik özelliklerine sahiptir ve büyüklerin sergilediği tüm hücre özelliklerini bunlar da gösterir. Benim düşünceme göre karşılaştırdığımız bu hücreler büyük veya küçük olsun, farklı dokulardan alınmış olsun, en önemli nokta aralarında bu benzerliği daima bulacağız. Ortaya koyduğum bu düşünce ile hücre teorisine bir prensip daha eklemiş oluyordum:

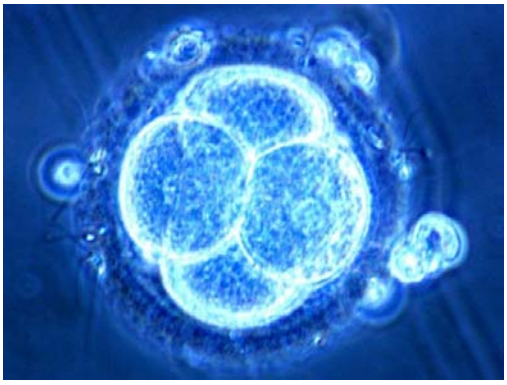
"Hücreler, kendilerinden önceki hücrelerin bölünmesiyle oluşur. Hücreler kendiliğinden ortaya çıkmaz."

Anlatıcı

Virchov'un keşfinden sonra hücre ile ilgili çalışmalarda oldukça artış oldu. Hücrenin içindeki organeller gözlendi, hücrelerin birleşerek dokuları oluşturdukları anlaşıldı. Günümüzde de insanlık tarihinin en önemli çalışması olan insan gen haritasının çıkarılmasının başlangıç noktası Hooke'un mikroskop ve araştırmaya olan ilgisiydi. (2 ve 4 numaralı soruları sorabilirsiniz.)



Rudolf Virchow'un çizimleri ile hücre teorisi...



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlik içerisinde bilimsel bilginin delillere dayanan bir bilgi olduğuna, değişime açık olduğuna vurgu yapılmaktadır. Bilim insanlarının hayal güçleri ve yaratıcılıklarını her aşamada kullanabileceğine dikkat çekilir. Öğrencilerin bilim insanlarının birbirinin çalışmalarından etkilenebileceğini ve bu etkileşimin farklı alanlarda çalışmalar yapan bilim insanlarını dahi kapsayabileceğini anlamasına özen gösterilir. Bu etkinlik içerisinde örneğin; bir bitki bilimcinin çalışmalarının bir tıp doktoruna ilham kaynağı olması ve bütün bu çalışmaların yapılmasını da bir terzinin yaptığı lenslerin sağladığına vurgu yapılabilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

Öğrencilerin, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını bilimsel bilginin üretilmesinin her aşamasında kullandıklarını anlayıp anlamadıklarını belirlemek için aşağıdaki sorulara cevap vermelerini isteyiniz. Öğrencilere aşağıda verilen 2 cümleden birini seçmelerini ve altındaki boşluğa da seçme nedenlerini kısaca belirtmelerini söyleyiniz.

Bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını bilimsel çalışmaların başlangıç aşamasında kullanır. Sonrasında kullanmazlar; çünkü sonuç kısmında kullanılırsa bu biraz uydurma gibi olabilir.

……
……
……
…….

Bilim insanları hayal gücü ve yaratıcılıklarını bilimsel çalışmaların başlangıcından sonuna kadar her aşamada kullanırlar. Çünkü verilere bakarken, sonuçları yorumlarken de yaratıcı düşünceye ihtiyaç duyarlar.

……
……
……
…….

Biçimlendirme:

Yapılan değerlendirmeler ışığında öğrencilerin konu ile ilgili eksikliklerinin olup olmadığını belirlenir. Hem eksiklikleri olan öğrencilerin eksiklerini gidermek hem de diğer öğrencilerin kavramlarının pekişmesini sağlamak için atom konusundan aşağıdaki örnek doğrultusunda kısa bir tartışma yürütülebilir.

Niels Bohr atomların yaydığı ışıklardan yola çıkarak enerji seviyelerine ve onun sonucunda da orbitallere gitmiştir. Bohr bu çalışmaları yaparken hem başlangıçta (atomlardaki ışımaların nedenlerini merak etmesi) hem de sonuca ilerlerken (enerji seviyeleri varsa bunlar bir düzen içinde olmalı) hayal gücü ve yaratıcılığını mükemmel bir şekilde kullanmıştır.

Ek Sayfalar



Robert Hooke'un tasarladığı mikroskop.

Ek Sayfalar



Leeuwenhoek'in tasarladığı mikros-

Ek Sayfalar



Kullanılan bazı mikroskop örnekleri...

Ek Sayfalar



Günümüzde kullanılan gelişmiş mikroskop...



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzdaki Sistemler

Etkinlik No: 6.1.2

Konu: Destek ve Hareket Sistemi

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

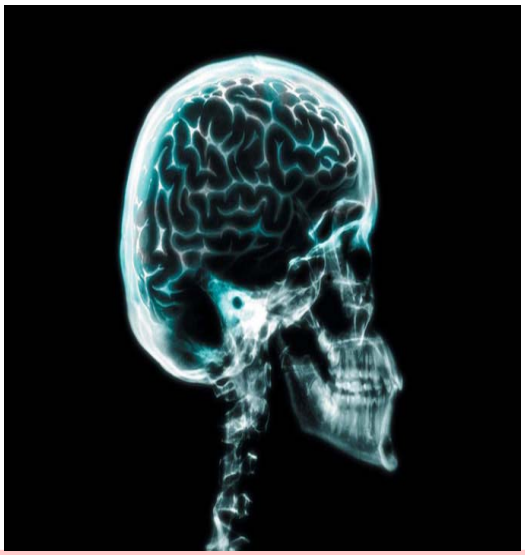
Hayatın Röntgeni

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, Röntgen'in bilim tarihindeki yeri ve olan katkılarını öğrenmelerini sağlamak, bilimde yanılgılar veya subjektif yorumlar olabileceğini verilen örnek üzerinden aktarmak, bilim insanlarının özelliklerini anlamak ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğunu vurgulamaktır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Röntgen, Bilim insanı, Subjektiflik

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 80′ (2 ders saati)

Giriş

Teknolojik gelişmelerden vücudumuzdaki sistemlerin sağlığını belirlemede ve tedavilerinde sıkça yararlanıldığı bilinmektedir. Bu etkilerin öğrenciler tarafından kavranması da Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisinin doğru bir şekilde anlaşılması açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu etkinlik ile öğrencilerin, Wilhelm Röntgen'in hayatını ve modern bilime olan katkılarını bilim tarihinden öğelerle kavramaları amaçlanmıştır. Etkinlikte bilimde yanılgılar veya sübjektif yorumlar olabileceği Rene Blondlot örneği üzerinden aktarılarak, bilim insanlarının özellikleri ile bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu ortaya konmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanlarının özellikleri nelerdir?
- Bilim insanlarını yeni araştırmalar yapmaya teşvik eden şey nedir?
- Bilimsel bilgi üretmede delillerin rolü nedir?
- Bilim insanları araştırmalarında nasıl bir süreç izlemektedirler?
- Bilim insanlarının bu süreçte hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemi var mıdır?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik; öğrencilerin fizik ve tıp alanında büyük öneme sahip X ışınlarını bulan ve buluşu modern fiziğin başlangıcı sayılan, bilim insanı Röntgen'in; onun bu buluşuna karşılık N -ray ışınlarını bulduğunu iddia eden Blondlot (Bılandlot)'un ve bilim dünyasının yanılgısının anlatıldığı bir drama etkinliğidir. Bilim dünyası ve bilim insanlarının içine düştüğü yanılgı durumları anlatılırken bilim insanlarının yalnızca kötü özelliklerine vurgu yapılmamalıdır. Aksine bu kötü özellikler birer emsal teşkil ederek, iyi özelliklere götüren bir araç olarak kullanılmalıdır.

Vücudumuzda Sistemler ünitesinde Destek ve Hareket Sistemi konusunun içeriğinde ve kemik yapılarının gözlemlenebilmesinin ve dolayısıyla birçok hastalığın saptanabilmesinin X-ray'ler sayesinde yapılabildiğine vurgu yapılmalıdır.

Bu dramada, tüm öğrenciler sınıf mevcudunun imkân verdiği ölçüde gruplara ayrılır ve gruplardan drama etkinliğini canlandırması istenir. Etkinlik drama etkinliği olduğundan dolayı, rol oynama ile karıştırılmamalıdır. Bu nedenle öğrencilere en fazla 20 dakikalık bir hazırlık süresi tanınmalı ve ellerindeki malzeme ve hayal güçlerini en iyi şekilde kullanmalarını sağlayacak şekilde, içerikten kopmadan dramayı gerçekleştirmeleri istenmelidir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

2. Bilimsel bilgiler gözden geçirilmeye ve değişime açıktır.

3. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

4. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Ünite Kazanımları

- **6.1.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir.**
- **6.1.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar.**



Wilhem Röntgen (1845 – 1923), Alman asıllı, Nobel ödüllü, Röntgen (X-ray) Işınları'nı bulan fizikçi.

Röntgen teknolojisi dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Türkiye'de de sıklıkla kullanılmaktadır.

Kemiklerde oluşan kırık, çıkık veya çatlama gibi rahatsızlıkarın tedavisinde ilk olarak röntgen filmi çekilmektedir.

1. Bölüm

Röntgen Almanya'da doğdu. Çocukluğu ve ilköğretim yılları Hollanda'da ve İsviçre'de geçti. 1868 yılında üniversiteden 'Makine Mühendisi' olarak mezun oldu. Mezuniyetinin ardından 1876'dan itibaren çeşitli üniversitelerde Fizik profesörü olarak görev yaptı. 1900'de Münih Üniversitesi Fizik Bölümü Başkanlığı ve Fizik Enstitüsünün müdürlüğünü yaptı.

Öğretim üyeliği görevinin yanı sıra araştırmalar da yapmaktaydı. 1890'lı yıllarda üzerinde çalıştığı bir deneyde *floresan* adı verilen ışık parlamaları meydana getirmekteydi.

1895'te deneyi biraz değiştirip düzeneği siyah bir karton ile kapladı ve odayı karartıp deneyi tekrarladı. Deney tüpünden 2 metre uzaklıktaki kâğıtta bir parlama fark etti. Deneyi tekrarladı ve her defasında aynı olayı gözlemledi. Bunu mat yüzeyden geçebilen yeni bir ışın olarak tanımladı ve matematikte bilinmeyeni simgeleyen *X* harfini kullanarak *"X ışını-X Ray"* ismini verdi. Daha sonraları bu ışınlar, "Röntgen ışınları" olarak anılmaya başlanmıştır.

2. Bölüm

Bu sıralarda Fransa'nın Nancy Üniversitesi'nde çalışan fizikçi Blondlot (Bılandlot) da X ışınları üzerine çalışmaktaydı. Röntgen'in keşfinden 8 yıl sonra başka tür radyasyon ışınları gördüğünü iddia etti. Bu ışınlara da yaşadığı şehrin ve çalıştığı üniversitenin adı olan Nancy'den gelen N-ray ismini vermişti. Buraya kadar her şey normal gibi görünse de, aslında bu aşamadan sonra işler biraz karışmıştır. Çünkü Blondlot'un keşfini doğrulayan; içerisinde dönemin ünlü fizikçilerinin de dahil olduğu 120'ye yakın bilim insanı 300'den fazla makale yayınlayarak bu keşfi doğrulamışlardır, daha sonraları var olmadığı kesinleşen; yalnızca bir yanılsama olduğu ortaya çıkarılan bu keşfi...

Bilim dergisi Nature ise Blondlot'un keşfi ve yayımlanması konusunda şüpheciydi. Çünkü Almanya ve İngiltere'de hiç kimse, Fransız bilim insanının deneyini tekrarlayamamıştı. Bu yüzden Nature dergisi de fizikçi Wood'u görevlendirerek, olayı ve deneyleri incelemesini istedi. Wood da N-ray'lerin bir aldatmaca olduğundan şüphelenmekteydi.

N-ray'lerin gerçek olmadığını kanıtlamak için Wood, karanlık odada N-ray makinesinden Blondlot ve asistanından habersiz olarak Blondlot'un kullandığı prizmayı kaldırdı. Prizma olmadan cihaz çalışamıyordu. Ayrıca N-ray'lerin üzerinde görünür olduğu iddia edilen bir tahta parçasını da, üzerinde herhangi bir şey olmayan bir tahta parçasıyla değiştirdi. Daha sonra asistan Wood'un önünde deneyi tekrarladı ve yine N-Ray ışınlarını gördüğünü iddia etti. Ancak bu durumda onları görmesi imkansızdı. Çünkü Wood ondan habersiz her şeyin yerini değiştirmiştir.



120'ye yakın bilim insanı bu keşfi doğrulamışlardır; daha sonraları var olmadığı kesinleşen, yalnızca bir yanılsama olduğu ortaya çıkarılan bu keşfi...

X-ray ışınları zorunlu durumlar dışında alınmamalıdır.



Röntgen'in ilk çektiği röntgen filmi eşinin elidir. Röntgen, bu keşfine patent alınmasını reddetmiş ve tüm insanlığın hizmetine sunmuştur.

Röntgen teknolojisi dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Türkiye'de de sıklıkla kullanılmaktadır.

Kemiklerde oluşan kırık, çıkık veya çatlama gibi problemlerin tedavisinde mutlaka röntgen çekilmektedir.

3.bölüm

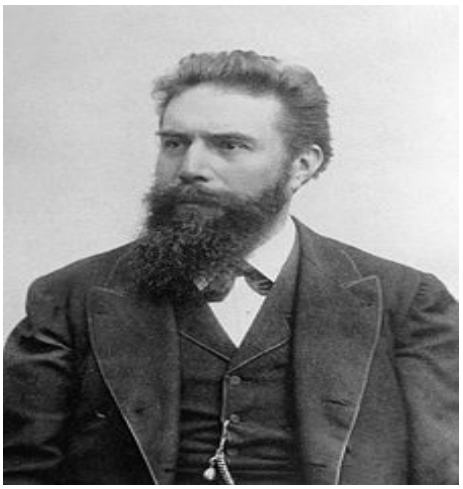
Bu yanılgı ve deneyler rapor haline getirilerek Wood tarafından Nature dergisinde yayınlanır. Raporunu radyo kanalıyla halka duyuran Wood, N-ray'lerin tamamen yanlı olarak *'görülmek istenen ve eldeki veriler istenen sonuçlarla eşleşsin'* diye uydurulmuş yanılgılar olduğunu söyler. Bu açıklamadan sonra N-ray'lerin var olduğuna, onu keşfettiğini iddia eden Blondlot'dan başka kimse inanmaz. Bu olay, Blondlot'un aklını yitirmesine ve ölümüne yol açmıştır. Yıllar sonra neredeyse hiç kimse N-raylerin varlığından haberdar değildir. Aslında Blondlot ve onu doğrulayan bilim insanları kötü niyetli değillerdir. Yalnızca bilimi ve bilimsel bilgileri elde etmek istedikleri sonuçlara göre yorumlamaya çalışmışlardır.

4. Bölüm

Röntgen'in sonu ise en az Blondlot kadar üzücüdür. Röntgen, 1895 yılında tarihteki ilk tıbbi Röntgen filmini çeker ve bu önemli keşfini resmi olarak duyurur.

Röntgen ışınlarının bulmasından dolayı kıskanç bazı bilim insanları tarafından çeşitli saldırılara uğramasının yanı sıra kendisine birçok ödül verilmiştir. 1901'de fizik dalında Nobel Bilim Ödülü'nü alır ve ödülün tüm gelirini üniversiteye bağışlar. En önemlisi de, tüm insanlığın özgürce kullanabilmesi için X ışını olayının patent altına alınmasını reddetmesidir.

Röntgen'in ilk çektiği röntgen, eşinin elidir. Ancak öncesinde, bu deneyler sırasında kendi elini de sıkça kullandığı için yüksek radyasyondan parmaklarını kaybetmiştir. Röntgen, karısının ölümünden dört yıl sonra 1923 yılında, I. Dünya Savaşı'nın yarattığı büyük ekonomik zorluklar ortamında maddi sıkıntılar içinde Münih'te hayatını kaybetmiştir.



Röntgende neden kemikler görünür?

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilimin doğasıyla ilgili şu özellikler vurgulanmalıdır:

- Bilimsel bilgiler kontrollü deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayalıdır.
- Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.
- Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Etkinlik sonunda sınıf düzeyine göre öğretmen bilimdeki buluşların günlük hayatımızda aslında nasıl bir öneme sahip olduğuna, sağlığımızı nasıl etkileyebildiğine değinerek, bilim dünyasının da içine düşebileceği yanılgılar olabileceğine dair vurgu yapmalıdır. Ayrıca öğrencilerin konuya olan ilgilerini arttırabilmek ve buluşu günlük hayatla daha iyi ilişkilendirebilmelerini sağlamak adına çeşitli sorular sorulabilir.

Bu etkinlik tercihen 7.sınıf, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi kapsamında da uygulanabilir.

- Röntgen hakkında daha fazla sahip olmak isteyen öğrencileri araştırarak öğrenmeye teşvik etmek amacıyla başlangıç olarak aşağıda verilen soru ve yanıtı da kullanılabilir:

Soru: Röntgende neden kemikler görünür?

Röntgen, X ışınları kullanılarak çekilen bir çeşit fotoğraftır. Bu ışınlar vücudun yumuşak dokularından geçerek kemiklere ulaşır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

Etkinlik sonunda öğretmen, dramadan çıkarılabilecek bilimin doğası kazanımlarına ve bilim insanlarının özelliklerine yönelik olarak öğrencilere kısa bir paragraf yazdırarak değerlendirmeler ile yönlendirmeler yapılabilir veya kavram çarkı kullanabilir.

Şayet hedeflenen cevaplara ulaşılamadıysa, aşağıda verilen bilgilerden yararlanılarak sınıfta bir tartışma ortamı yaratabilir.

- "Peki Blondlot hikayesinden çıkarılacak ders nedir?" James Randi (1992) şöyle yazıyor:

"Bilim her zaman hatalarından öğrenilmez. Ancak bilim insanları sıklıkla hata yapabilirler, hatta büyük hatalar bile. Diğer bilim insanları da bu hataları çalışmalarıyla örter veya düzeltir; ve doğayı anlama çabası doğru yolda ilerlemiş olur. Ancak bilimin yanılmaz olduğunu düşünenler bilimin doğasını anlamış sayılmazlar. "

- Sizce James Randi'nin sözü bilimin doğasının hangi temasına gönderme yapmıştır? Siz Blondlot'un yerinde olsaydınız nasıl davranırdınız? soruları öğrencilere yöneltilmelidir.

Biçimlendirme

Blondlot'un hikayesi bir bilim insanının kendi kendini aldatmacasıdır ya da büyük bir bilim insanının hayalet N-rayleri görerek yaptığı büyük bir hata olarak da algılanabilir. Blondlot ve takipçilerinin, görmek istedikleri ve gördüklerini sandıkları halüsünasyonlar kendilerine büyük bir ders vermiştir.

Öğrencilere, bilim insanlarının da, günlük yaşamda insanların sürekli yaşadığı durumlar olan kıskançlık, çekememezlik gibi durumları yaşadıkları; hatta bu durumları, her ne kadar bilim etiğine aykırı olsa da; çalışmalarını yönlendirecek şekilde benimseyebildikleri vurgulanmalıdır. Kıskançlık, çekememezlik gibi durumları içeren olaylar, günlük yaşamdan örneklerle de zenginleştirilebilir.

Örneğin, çok lezzetli havuçlu tarçınlı kek yapabilen bir kişinin, kekin tarifini isteyenlere aynı lezzette olmasın diye, yapılıştaki püf noktaları söylememesi veya yazılı sınavda çıkacak soruları önceden bilen bir öğrencinin bu bilgiyi başka kimseyle paylaşmayıp, kendine saklaması gibi.

Sonuçta bilim insanları da sosyal bir çevrede, kültürel öğelerle birlikte yaşayan insanlardır ve onların arasında da bazı duygu ve düşüncelerden etkilenerek, nadiren de olsa bu duyguları çalışmalarına yansıtanlar mevcuttur.

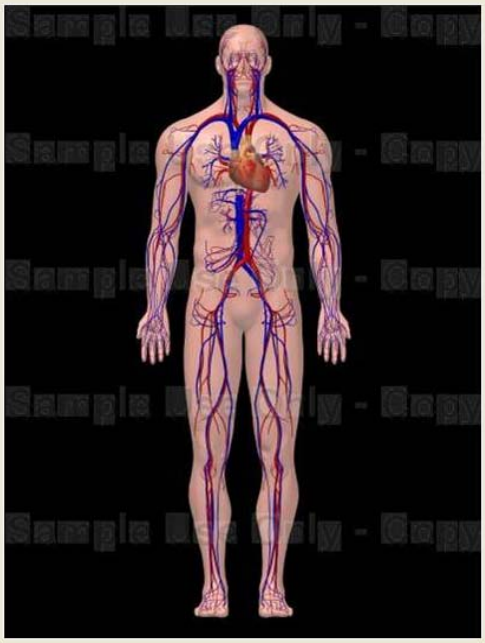
Kaynaklar:

- *Blondlot, N-Rays.* 09.04.2013, http://skepdic.com/blondlot.html
- *Rene Blondlot, N-Rays*. 09.04.2013, http://www.rexresearch.com/blondlot/nrays.htm
- *Wilhelm Conrad Röntgen.* 09.04.2013, Vikipedi - http://tr.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Conrad_R%C3%B6ntgen

Görseller:

- Wilhelm Röntgen: en.wikipedia.org
- Rene Blondlot: http://skepdic.com/blondlot.html
- El röntgeni görseli: de.wikipedia.org

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Galen' den Harvey' e Film Gibi

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzdaki Sistemler

Etkinlik No: 6.1.4

Konu: Dolaşım Sistemi

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin kalbin yapısı ve görevlerini bilmesi, kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtebilmesi , büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklaması ve bilimde değişimin çoğunlukla evrimsel (birikimsel) fakat bazen devrimsel nitelikte olabileceğini öğrencilere kazandırmaktır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Büyük ve küçük kan dolaşımı

Materyaller: Bilim insanlarının dolaşımla ilgili çalışmalarına ait okuma metni

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı ; öğrencilerin dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları ; model , levha ve / veya şema üzerinde göstermesi, kalbin yapısı ve görevlerini bilmesi, kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtebilmesi , büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklamasıdır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

Bilim insanlarını yeni araştırmalar yapmaya teşvik eden şey nedir? Bilim insanları araştırmalarında nasıl bir süreç izlemektedirler?

Bilimsel bilginin dayanıklı olduğunu fakat hiçbir zaman kesin veya tam doğru olmadığının farkındadır.

Bilimde değişimin çoğunlukla evrimsel (birikimsel) fakat bazen devrimsel nitelikte olabileceğinin farkındadır.

Gözlemlerin doğrudan duyularla erişilen ve doğal olguları tanımlayan önermeler olduğunu, çıkarımların ise duyularımızla doğrudan ulaşamayacağımız önermeler olduğunun farkındadır.

Bilimin doğal dünyanın direkt veya dolaylı gözlemlenmesine dayalı olduğunu ifade eder.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, gözlem, çıkarım ve deneylere dayalı delillerle bilimsel bilginin elde edilmesini gösteren araştırmaya dayalı bir etkinliktir. Etkinliğin dolaşım sistemi ünitesinin bitiminde verilmesi tavsiye edilir. Bu etkinlikte tüm öğrencilerin aktif katılımı sağlanmalıdır. Etkinliğe başlarken öğrencilere ; "dolaşım sistemi ile ilgili şu anda sahip olduğumuz bilgilerin nasıl oluşturulduğu , nasıl bir süreç izlenmiş olabileceği" sorulur. Daha sonra Galen ve Harvey' in dolaşım sistemi şemaları gösterilir ve öğrencilere ne gözlemledikleri ve gözlemlerine dair çıkarımları sorulur. Öğretmen dolaşım sistemiyle ilgili yapılan araştırmaları içeren metni okumalarını sağlayarak, Galen ve Harvey'i çalışma yöntemi, bilimsel bilginin değişebilirliği ve elde ettikleri bilimsel bilgi açısından karşılaştırmalarını ister. (Uygulama şu şekilde de olabilir : İlk olarak öğrencilere okuma metni okutulur, sonra modeller gösterilip hangisi Galen'in ve Harvey'in dolaşım sistemi diye sorulabilir?) (Öğrencilere gösterilen resimlerin insana ait olduğu söylenmelidir. Başka canlıya aittir o yüzden dolaşım sistemleri de farklıdır diye bir cevap almamamız için söylenmesi önerilir.)

Etkinlik tamamlandıktan sonra; öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır.

"Galen'in kan dolaşım modeli nasıl bu kadar uzun süre değişmeden kalmıştır?"

"Harvey bu kadar yıl boyunca kabul görmüş bir bilgiyi nasıl değiştirmiştir? Sizce delilleri ne olabilir?"

"Harvey'in kan dolaşım sisteminden sonra sizce bu konuda çalışmalar devam etmekte midir? Bilimsel bilginin nasıl ilerlediğini düşünüyorsunuz?"

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.

2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

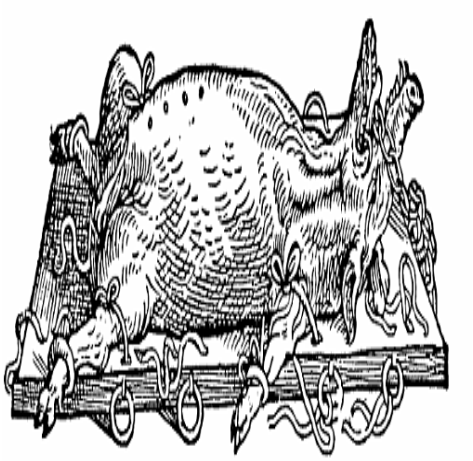
3. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.

4. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.

5. Bilimsel bilgiler eski verilerin yeniden yorumlanması ile değişebilir.

Ünite Kazanımları

- **Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir.**



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bilimsel bilgi elde edilmeye çalışılırken gözlem, çıkarım ve deneylerle desteklenebilen verilere dayalı bir araştırma sürecinden geçilmektedir. Öğrencilere ilk olarak Galen ve Harvey'e ait dolaşım modelleri gösterilerek, gözlemlerine dayalı çıkarım yapmaları sağlanabilir. Bu süreçte onların hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlandıkları üzerinde durulabilir.

Doğayı , "Kitaplardan değil , diseksiyon masasından öğrenebiliriz".

William Harvey

İkinci bir yol olarak, öğrencilere okuma metni okutulur, sonrasında modeller gösterilebilir. Modellerin hangi bilim insanına ait olduğu konusunda tahminde bulunmaları sağlanabilir.

Öğrenciler delil kelimesinin ne anlama geldiğini bilemeyebilir. Öğretmene burada öğrencilere delil kelimesini açıklaması önerilir. Delil yerine öğrencilerin daha çok kanıt kelimesini kullandıkları görülebilir. Öğretmenin delil kelimesini sınıf içerisinde daha çok kullanması tavsiye edilir.

Etkinliğin dolaşım sistemi konusunun bitiminde verilmesi tavsiye edilir.

Etkinlik tamamlandıktan sonra; öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır.

"Galen'in kan dolaşım modeli nasıl bu kadar uzun süre değişmeden kalmıştır?"

"Harvey bu kadar yıl boyunca kabul görmüş bir bilgiyi nasıl değiştirmiştir? Sizce delilleri ne olabilir?"

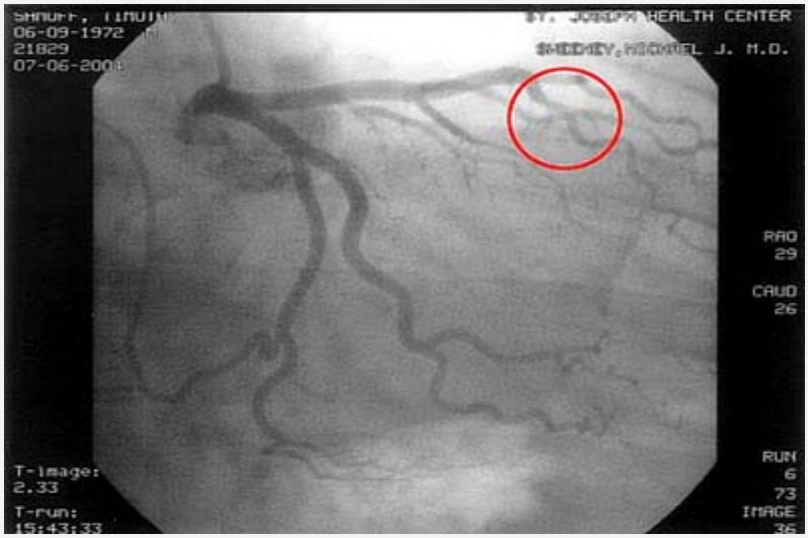
"Harvey'in kan dolaşım sisteminden sonra sizce bu konuda çalışmalar devam etmekte midir? Bilimsel bilginin nasıl ilerlediğini düşünüyorsunuz?"

Değerlendirme - Biçimlendirme

Etkinlik bittikten sonra öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili kazanımlara ulaşıp ulaşmadıklarını görmek için aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Öğrencilere çeşitli sorular sorularak beyin fırtınası yaptırılabilir.

1.



Şuan kalp ve damar cerrahı olduğunuzu düşünün . Hastanızın hastalığını tespit etmek ve sağlığına kavuşturmak için nasıl bir süreç izlersiniz? (Eğer öğrencilerden cevap gelmezse, anjiyo ve bypass ile ilgili bilgiler verilebilir.)

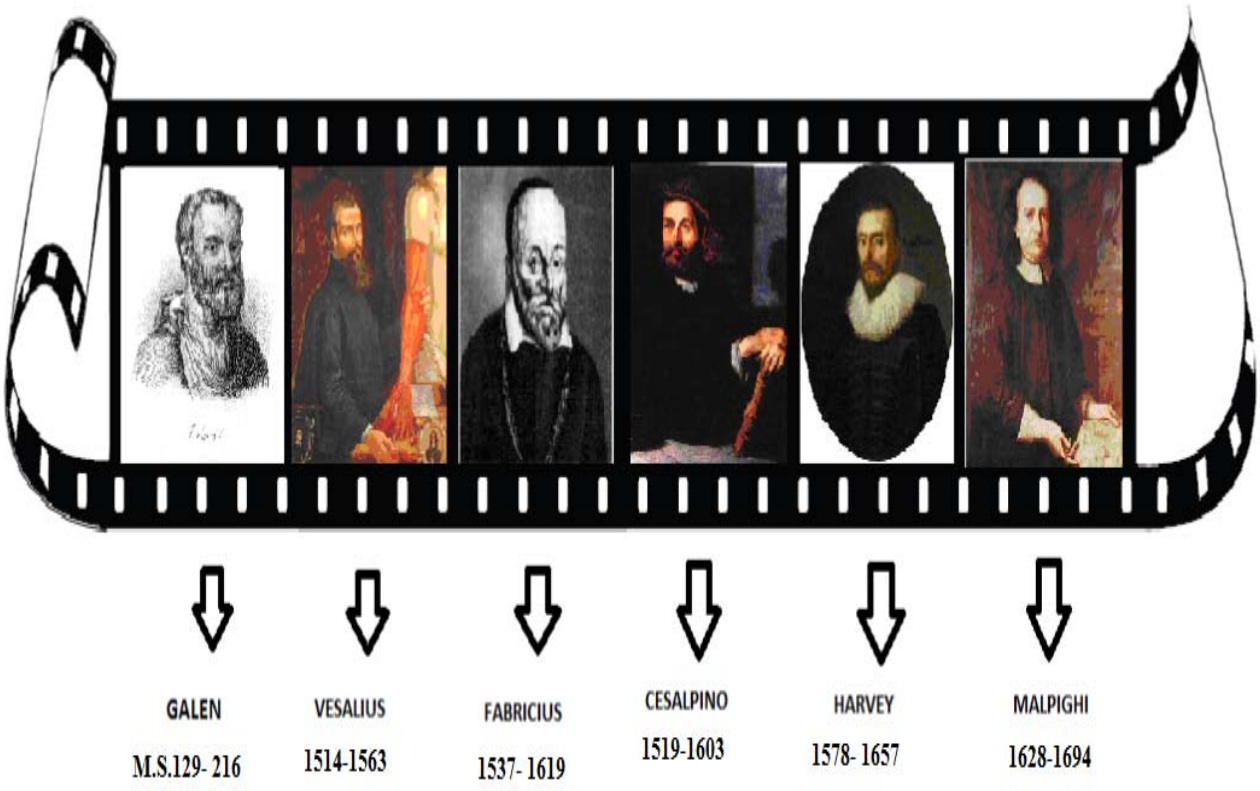
Anjiyo, herhangi bir damar sisteminin görüntülenmesi, damardaki kan akımının nasıl olduğu ile ilgili bilgi veren tespit amaçlı bir yöntemdir.

Bypass, kan akımı bozulmuş ve daralmış olan damarlardan kanın yeterince dokulara gidememesi sonucu kalp iyi beslenemez ve zora girer. Bu durumda kanın geçmediği damara bypass yani ilave bir damar ile kanın damarın uç kısmına akması sağlanır. Tedavi amaçlı yapılan bir yöntemdir.

Hastanızı sağlığına kavuşturmak için elinizdeki bilimsel delilleri kullanın . Hastanızın hayatı sizin elinizde !

OKUMA METNİ

Film Gibi …



Galen; yiyeceklerin, mide ve bağırsaklardan toplardamarlarla karaciğere taşındığını, orada kana dönüştürülerek kalbin sağ tarafına iletildiğini sanıyordu. Kalbin büzülerek kanı büyük toplardamar ve ona bağlı dallar tarafından tüm vücuda ve akciğer atardamarları aracılığıyla akciğerlere ilettiğini belirtmişti. Galen Kan dolaşımını kalbin genleşmesi ve büzülmesiyle gerçekleşen bir tür gel-git hareketine benzetiyordu. Bu olay Galen sisteminin en geçerli özelliği olarak sayıldı ve yüzyıllarca doğruluğundan kuşku duyulmayan bir teori olarak kabul edildi.

Galen sistemi; kan, kalbin sol yanına , oradan da vücudun büyük atardamarına (aort'a) ve bronşlarına nasıl geçebiliyordu? Sorusuna cevap bulamıyordu.

OKUMA METNİ

Galen'in Modeli : Kalp, katı görünüşlü ama kanın geçişine elverişli süngerimsi bir yapıdaydı. Galen'in modeli, damarlar aracılığıyla kanı vücut- akciğer- kalp arasında gidip gelmesine dayanıyordu. Kanın, kalbin sağ yanından sol yanına nasıl geçtiği açıklanamıyordu. Bunu açıklamaya çalışan bazı bilim insanları da (Vesalius, Fabricius) Galen'in düşüncesine karşı çıkamıyordu.

William Harvey Deneysel yöntemle elde ettiği delillerle kan dolaşımını keşfetmiştir. Harvey; gözlem ve deney yoluyla doğayı inceleyerek yaptığı bu keşfiyle, Yunan döneminin ünlü hekimi Galen'in yüzyıllardır kabul edilen görüşünü değiştirerek, bilimsel bir devrim yaratmıştır.

Harvey, balık , kurbağa ve yılan gibi seksen farklı tür hayvan üzerinde diseksiyon çalışmaları yapmıştır. Bu amaçla özellikle öldükten sonra bir süre kalpleri atmaya devam soğukkanlı hayvanları seçmiştir. Bu hayvanların kalplerinin yavaş atması çıplak gözle incelemeye olanak vermesi Harvey'in çalışmalarını kolaylaştırmıştır.

Harvey, kulakçıkların büzülerek, kanın karıncıklara boşaltımını, sonra da bunların büzülerek kanı aort'a ve akciğer atardamarına nasıl ilettiğini tespit etmiştir.

Harvey " *Çembersel türden bir dolaşım hareketinin olup olamayacağı sorusu üzerinde düşünmeye başlar.*"



OKUMA METNİ

Harvey' e göre; kan, önce kalbin sağ yanından akciğerlere, oradan kalbin sol yanına (1. Devre), sol yanından tüm vücuda, oradan da sağ yanına gider (2. Devre).

Böylece, Harvey düzenli yaptığı deneylerle kendisinden önce gelenlerin akıl yürütme ve tartışma yolundan yaklaştıkları, ama çözemedikleri bir sorunları açıklığa kavuşturmuştur.

Ancak Harvey çıplak gözle araçsız olarak kılcal damarların yapısını keşfedememiştir. Daha sonra gelen **Malpighi** ise, mikroskopla çalışarak kılcal damarların yapısını keşfetmiştir.



Günümüzde de Hekimler Kraliyet kolejinin açılış konuşmasında Harvey 'in şu mesajı genç nesillere iletilir :



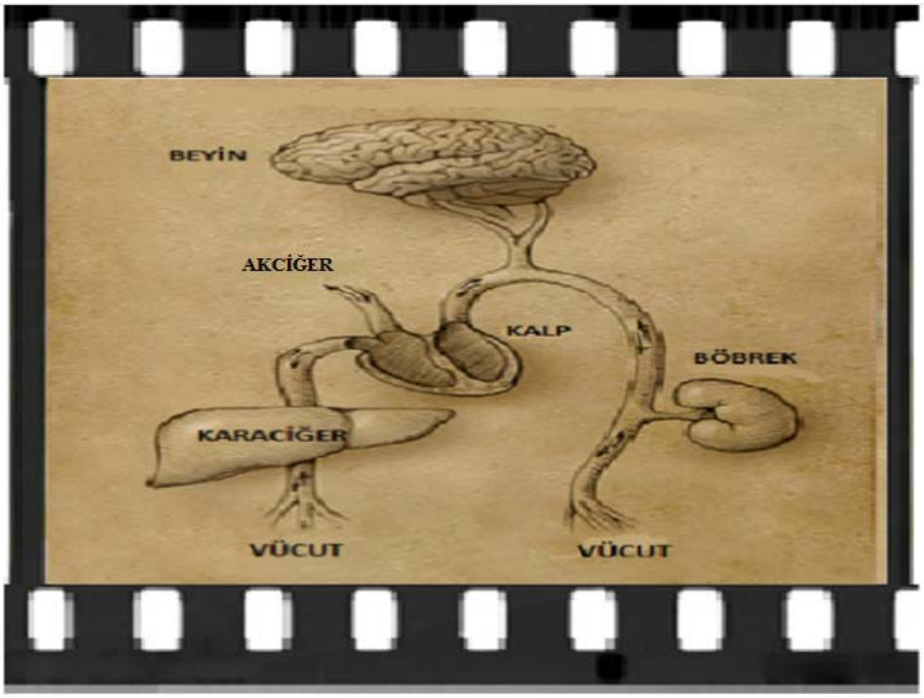


Hekimler Kraliyet Koleji

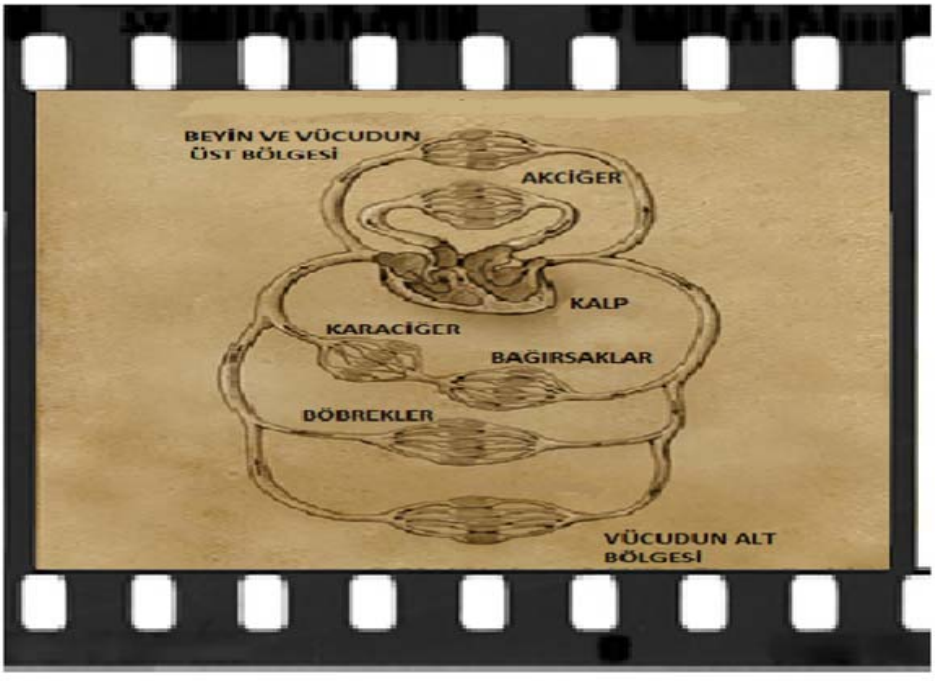
EK

Aşağıdaki resimleri gözlemleyiniz ve soruları cevaplayınız.

Aşağıdaki iki resmi dikkatlice gözlemleyiniz. Yukarıdaki metinde geçen delilleri kullanarak hangisinin Galen'in veya Harvey'in dolaşım modeli olduğunu bulunuz.



Şekil 1. .....



Şekil 2.....



1. Yukarıdaki iki resimi gözlemleyerek farkları ve benzerlikleri yazınız ?

.....
.....

2. Galen ve Harvey'in kan dolaşım sistemlerinden hangisi şu an kabul gören modeldir? Nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Galen kan dolaşım modelini oluştururken nasıl bir yol izlemiş olabilir?

.....
.....

4. Harvey çembersel türden bir dolaşım hareketinin olduğu bilgisine nereden ulaşmıştır? Delilleri ne olabilir ?

.....
.....
.....

5. Sizce Galen'in modelinde olması gereken başka bir organ var mıdır?

.....
.....

6. Yukarıdaki resimlerde kanın izlediği yol nasıldır? Açıklayınız.

.....
.....

Kaynaklar:

- Altıntaş, A. (2012). *Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). İlköğretim Fen ve Teknoloji 6—Öğrenci Çalışma Kitabı.* Cem Vew Ofset, Ankara. ISBN-978 - 605 - 62097 - 6 - 5
- *By-Pass Ameliyatı Sonrası Yaşam.* 15.12.2010. http://www.acilservis.pro/bypass-ameliyati-sonrasi-yasam
- French, R. (2006). *William Harvey's Natural Philosophy.* Cambridge University Press
- *Galen (c. 129 - c. 216/17 CE).* 10.04.2013, http://www.sciencemuseum.org.uk/broughttolife/people/galen.aspx
- *Gazete haberi* (12 Şubat 2012). Galiba Bu Kez 35 mm Analog Sinemanın İşi Gerçekten Bitti! http://yenisafak.com.tr/yazarlar/AliMuratGuven/galiba-bu-kez-35-mm-analog-sinemanin-isi-gercekten-de-bitti-/31038
- *Koroner Anjiyo Nedir? Niçin ve Nasıl Yapılır?* 04.08.2010. http://www.acilservis.pro/koroner-anjiyo-nedir-nicin-ve-nasil-yapilir
- *Mikroskop nedir?* 20.04.2013, http://www.dipcik.com/mikroskop-nedir/
- *William Harvey.* 05.03.2013, Vikipedi—http://en.wikipedia.org/wiki/William_Harvey
- Yıldırım, C. (2013). *Bilim Tarihi*. İstanbul, Remzi Kitapevi.

Görseller :

- Andrea Cesalpino: http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Andrea_Cesalpino.jpg
- Girolamo Fabrizi d'Acquapendente: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Girolamo_Fabrizi_d%27Acquapendente.jpg
- William Harvey: http://www.mailce.com/wp-content/harvey.gif



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Süratimizi Ölçelim

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 2

Ünite Adı: Kuvvet ve Hareket

Etkinlik No: 6.2.2

Konu: Sabit süratli hareket

Bu etkinlik, hareket ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hareket ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Yol, zaman, sürat, sabit süratli hareket

Materyaller:

Şerit metre, zaman ölçer,

Süre: 4 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, 6. sınıf, Kuvvet ve Hareket Ünitesi (2. ünite), Sabit Süratli Hareket konusu için hazırlanmıştır. Bilindiği gibi sürat, hızdan farklı olarak yön içeren bir kavram değildir. Bu nedenle yöne bakılmaksızın bir nesnenin aldığı toplam yolun, toplam zamana bölünmesi ile hesaplanır. En çok kullanılan birimleri arasında m/sn veya km/sa vardır. Sürat kavramı öğrencilere basit ölçümler yaptırılarak verilebilir. Bu ölçümlerden elde edilen veriler bir tablo ve grafikle yorumlanabilir.

Ölçümlerden elde edilen sonuçlar tartışılırken, bilimin doğası ile ilgili olarak bilim insanlarının da benzer ölçümler yaptıkları, veriler topladıkları ve bu verileri yorumladıkları vurgulanarak, bilimsel bilginin verilere ve delillere dayalı olduğunun öğrencilere gösterilmesi hedeflenmiştir.

Ayrıca, bazen aynı olaya veya verilere bakan kişilerin farklı çıkarım ve yorumlarda bulunabileceği, bu durumun gözlem ve çıkarım arasındaki farktan kaynaklandığı ve normal olduğu öğrencilere açıklanmalıdır. Böylece diğer bir bilimin doğası teması olan gözlem-çıkarım arasındaki farkın vurgulanması hedeflenmiştir.

Bu etkinliğin amacı öğrencilere sürat kavramını ve birimlerini öğretirken, bilimin doğası ile ilgili temaları birlikte vermektir. Etkinlikte hedeflenen bilimin doğası temaları şunlardır:

- Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
- Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin uygulanması için sınıfta, koridorda veya okulun bahçesinde A ve B noktaları belirlenip görünür objeler ile işaretlenir. İki nokta arasındaki mesafe şerit metre ile ölçülür (10 metreden fazla mesafe olması iyi olur).

Öğrenciler gruplar halinde çalışarak bu noktalar arasında sürat ölçümleri yaparlar. Bir öğrenci A ve B noktaları arasında yürürken, bir diğer öğrenci zaman ölçer ile zamanı ölçebilir. Diğer öğrenciler de elde ettikleri verileri aşağıdaki gibi bir tabloya yazabilirler.

A-B arası 12 m	Yavaş yürüme	Normal yürüme	Hızlı yürüme	Koşma
1. Öğrenci	12 sn	9 sn	6 sn	4 sn
2. Öğrenci				
3. Öğrenci				
4. Öğrenci				

Yukarıdaki tablodan elde ettikleri verilerden yola çıkarak her öğrencinin her durumdaki hızı m/sn olarak hesaplanabilir ve sonuçlar yeni bir tabloda gösterilebilir.

A-B arası 12 m	Yavaş yürüme	Normal yürüme	Hızlı yürüme	Koşma
1. Öğrenci	1 m/sn	1,3 m/sn	2 m/sn	3 m/sn
2. Öğrenci				
3. Öğrenci				
4. Öğrenci				

Bilimin Doğası Kazanımları

Bilimsel bilgi delillere dayalıdır

Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır

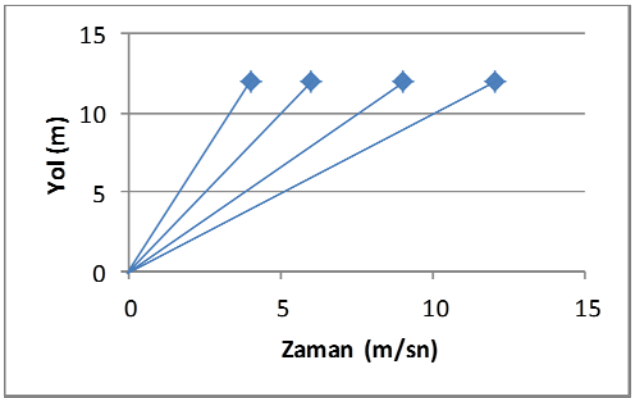
Ünite Kazanımları

6.2.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.

6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.



İlk tablodaki veriler kullanılarak yol-zaman grafikleri çizilebilir. Örneğin 1. Öğrenci için yol zaman grafiği:



Sürat-zaman grafiğinde zamanın yatay eksende kümülatif (eklenerek) yazıldığına dikkat ediniz.

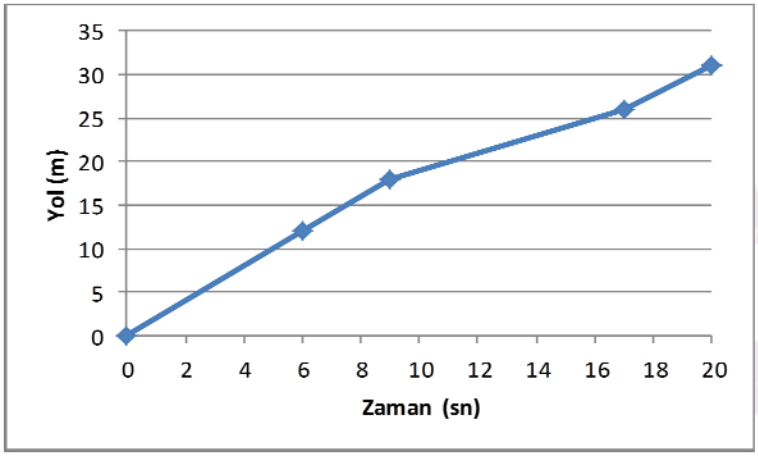
Görüldüğü gibi sürat arttığı zaman, yol-zaman grafiğinde daha dik bir eğri oluşmaktadır.

Etkinliğin devamında nokta sayısı arttırılarak (A, B, C, D, E …) bu noktalar arasındaki hızları belirleme ve sürat-zaman grafiği oluşturma görevi öğrencilere verilebilir. Bunun için aşağıdaki gibi bir tablo oluşturulabilir:

Yol-zaman grafiğinde yol değerlerinin kümülatif (eklenerek) yazıldığına dikkat ediniz.

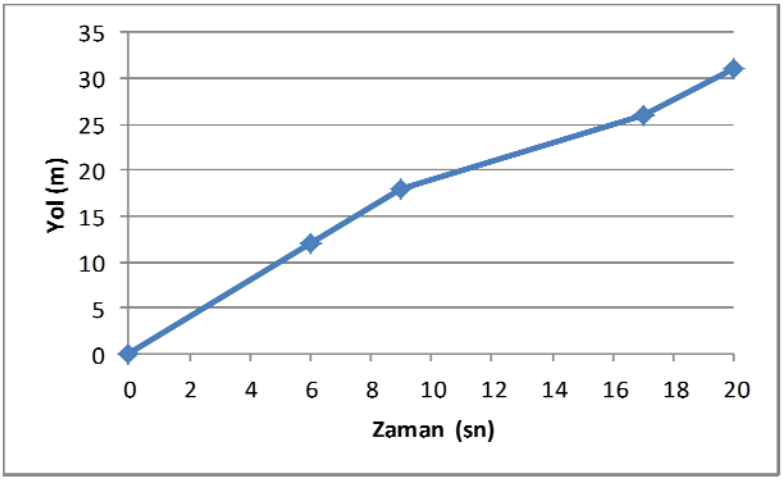
	Yol	Zaman	Hız
A-B	12 m	6 sn	2 m/sn
B-C	6 m	3sn	2 m/sn
C-D	8 m	8 sn	1 m/sn
D-E	5 m	2 sn	2,5 m/sn

Bu tabloya göre yol-zaman grafikleri oluşturulabilir:

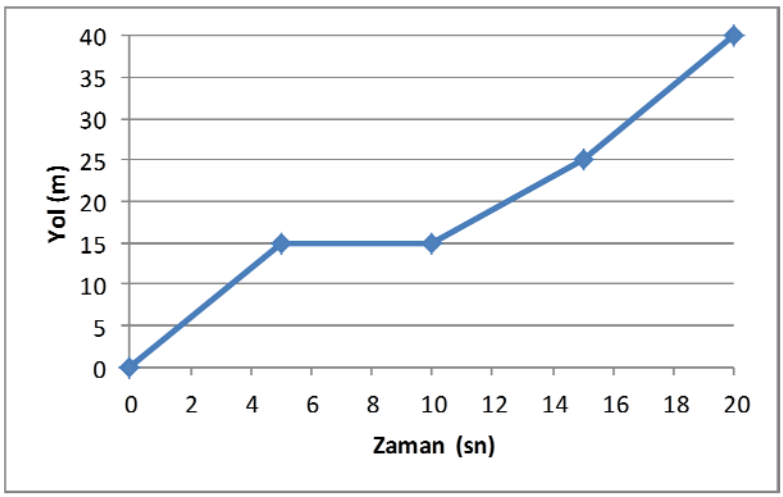


Etkinliğin son bölümünde yol-zaman grafiği verilen bir cismin hareketinin öğrenciler tarafından tartışılması istenir. Bunun için aşağıda iki tane yol - zaman grafiği verilmiştir. Grafiğe bakarak öğrencilerin bu cismin sürat-zaman grafiği hakkında yorum yapmaları da istenebilir.





Tartışmalar sırasında göz-lem-çıkarım arasındaki fark özellikle vurgulanır ve bir süre bu konu üstünde durulur.



Yol-zaman grafiğinde A-B arası eğim ile B-C arası eğimin aynı olduğuna, yani hızların aynı olduğuna dikkat ediniz. Bu durumu hız-zaman grafiğinde A-B arasında ulaşılan hızın, B-C arasında aynı kaldığı şeklinde görmek mümkün.



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Sınıfta öğrenciler grafik üstünde yorum yaparken, farklı görüşler gelmesi durumunda gözlem-çıkarım arasındaki fark vurgulanabilir. Aynı şeye bakmalarına rağmen insanların farklı yorumlarda bulunmalarının sebepleri tartışılabilir. Bunun sebepleri arasında, bilgi, tecrübe, hayal gücü gibi sebepler olabileceği ve bu durumun tüm bilim insanları için geçerli olduğu vurgulanır.

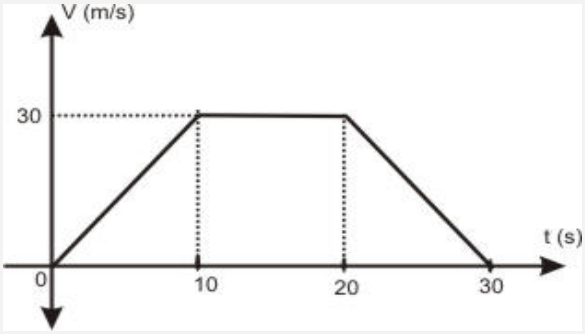
Bilimin doğası temalarına etkinliğin hedeflediği kavram ve içerik kadar zaman ayrılması ve özellikle vurgulanması önemlidir.

Bilim insanlarının da benzer ölçümler yaptıkları, veriler topladıkları ve bu verileri yorumladıkları vurgulanarak, bilimsel bilginin verilere ve delillere dayalı olduğu tartışmalar sırasında vurgulanabilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

DEĞERLENDİRME 1: Öğrencilerin yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini anlayıp anlamadıklarını görmek için aşağıdaki soru sorulabilir. Öğrencilerin cevaplarını kısa bir sürede küçük bir kağıda yazarak vermeleri istenir.

Soru: Bir cismin aşağıdaki sürat-zaman grafiğine bakarak yol-zaman grafiğini çiziniz



DEĞERLENDİRME 2: Bu noktada öğrencilerin bilimsel bilgilerin deney ve gözlem yoluyla elde edilen delillere dayandırıldığını anlayıp anlamadıklarını test edebiliriz. Bu özelliği tam olarak anlamayan öğrenciler varsa bunları giderici tedbirler almamız gerekir. Bunun için aşağıdaki soru kullanılabilir.

Soru: Aşağıda iki tür önerme vardır. Birinci tür önermeler deney ve gözlem verilerine dayanır, ikinci tür önermeler ise deney ve gözlem verilerine dayanmaz. Birinci türde olanları "1", ikinci türde olanları "2" ile işaretleyiniz.

- Saf su deniz seviyesinde 100 derecede kaynar.
- Tuzlu su bitkileri öldürür.
- Kova burcu olan kişilerle başak burcu olan kişiler hiç anlaşamaz.
- Farklı ağırlıktaki cisimler aynı anda, aynı yükseklikten bırakılınca aynı anda yere çarpar.
- Yarın mutlu bir gün olacak.
- Bolu'lu insanlar çok sıcak kanlı.
- Ayın dünyaya hep aynı yüzü bakar.
- Metaller ısıtıldıklarında genleşirler.
- Bir hafta içinde başınıza iyi bir şey gelecek.

Biçimlendirme: Değerlendirme sonunda, bilimsel önermelerin her zaman test edilebilir önermeler olduğunu ve deney ve gözlemlerle elde edilen delillere dayalı olduğunu yeterince anlamayan öğrenciler için yeni örnekler verilebilir. Örneğin ekteki gazete haberi tartışılabilir.



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Tanecikli Yapısı

Etkinlik No: 6.3.1

Konu: Elementler ve Bileşikler

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Yanma Olayı

Bu etkinlik, maddenin tanecikli yapısı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem madde ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Yanma olayı, Filogiston teorisi

Materyaller:

Mum, kibrit,

kavanoz,

etkinlik kağıdı

Süre: 40 dakika

Giriş

YANMA OLAYI

Yanma kimyasal bir olaydır, çünkü yanma sonunda madde özelliğini yitirip, başka bir maddeye dönüşür. Oksijen yanmayı mümkün kılan gazdır. Bir nesne yanarken oksijeni kullanır ve yanma sırasında ısı ve ışık açığa çıkar. Bu özelliğinden dolayı oksijenin birçok kullanım alanı vardır. Ama aynı zamanda saf oksijen çok tehlikelidir. Saf oksijen, küçük bir alev ya da kıvılcımın parlamasına ve büyümesine neden olabilir.

Etkinlik "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin "Fiziksel ve Kimyasal Değişimler" konusu baz alınarak hazırlanmıştır. Etkinlikte Filogiston Teorisinden yola çıkarak yanma olayının açıklanmasında tarihsel süreçte meydana gelen değişimler açıklanmıştır.

Bu etkinliğin amacı; yanma olayının sebebi olan oksijen molekülünden yola çıkarak, bilimsel bilginin zaman içerisinde değişim ve gelişim gösterebileceği konusunda farkındalık yaratmaktır. Bu amaçla etkinlik sırasında;

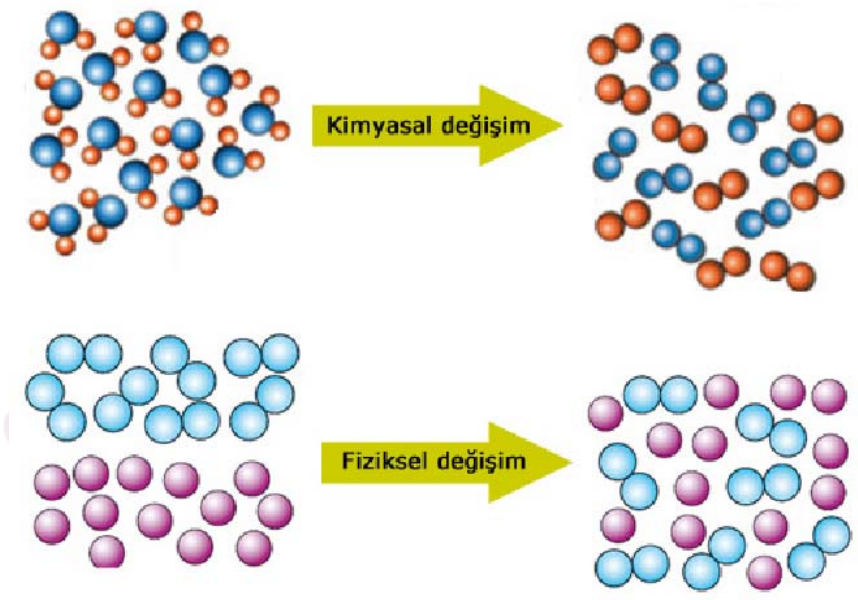
- Bütün bilimsel bilgilerin gözden geçirmeye ve değişime açık olduğu ve
- Bilimsel bilgilerin yeni veriler ışığında değişebileceği üzerinde durulmalıdır

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik öğrencilerin oksijen molekülünün belirli maddelerle tepkimeye girmesi sonucu oluşan yanma olayının yüzyıllar önce bilim insanları tarafından nasıl açıkladığını anlatmaktadır.

Öncelikle öğrencilerden yanma olayına örnekler vermeleri istenir. Yanma sonunda maddenin nasıl değiştiği ve bu değişimin geriye döndürülüp döndürülemeyeceği sorulabilir. Buradan, yanma olayının bir kimyasal değişim olduğu sonucuna varılır.

Etkinliğe başlarken bir mum yakıp üzeri, bir cam kavanozla kapatılır ve bir süre sonda mumun söndüğü gözlemlenir. İkinci bir mum ise kavanoz dışında yanmaya bırakılır. Bu gözlemden yola çıkarak, kavanozdaki mumun neden söndüğü öğrencilerle tartışılır. Mumun yanması için havadaki bir gaza ihtiyacı olduğu çıkarımı yapılır. Bu gazın ne olduğu öğrencilere sorulur. Havanın çeşitli gazların karışımı olduğu açıklanarak bu gazlardan oksijenin yanma için gerekli olduğu belirtilir. Yanmanın dışında fiziksel ve kimyasal değişime renk, koku, tat, paslanma gibi örnekler verilip hangisinin fiziksel hangisinin kimyasal olduğu açıklanır ve aşağıda verilen görselle maddenin tanecik boyutuyla ilişkilendirilir.



Bilimin Doğası Kazanımları

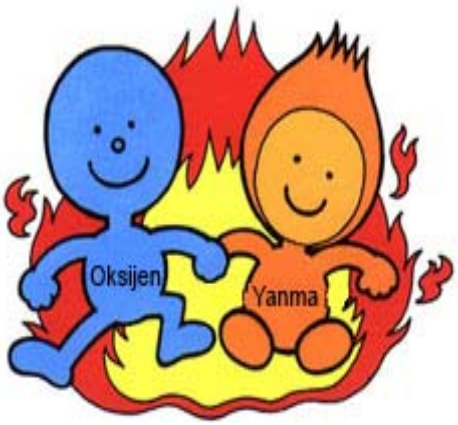
2.1. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.

2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.

4.1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Ünite Kazanımları

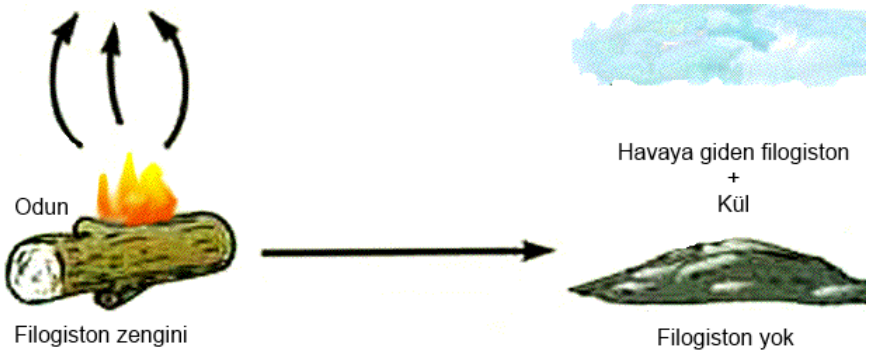
6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.



"Peki, yanmanın oksijen gazı sayesinde gerçekleştiği hep biliniyor muydu?" diye bir soruyla bir sonraki adımda aşağıdaki metin öğrencilere okunur.

Yanmanın Hikayesi

18. Yüzyıla kadar bilim insanları yanma olayını açıklamada "Filogiston" teorisini kullanıyordu. Bu teoriye göre yanma olayını aşağıdaki gibi açıklamak mümkün.



Filogiston, ilk kez XVII. yüzyılda, maddeler yandığında ya da kireçleştiğinde olanları açıklamak için ortaya atıldı.

Peki nedir bu filogiston?

Bilindiği gibi bir odun parçası yandığında duman ve alev çıkar, sonunda bir miktar kül kalır. Yanma, yanan maddelerin " ateş maddesi" yani filogiston çıkarmasıdır. Örneğin çok az kül bırakan odunda çok miktarda filogiston vardır. O zamanlarda metal elde etmede odun kömürü kullanıldığından bu teori "metalleştirme teorisi" olarak görülüyordu.

Zamanla artan deney sonuçları karşısında filogiston teorisi yetersiz kalıyordu. Örneğin kurşun metali oksitlendiğinde (yandığında) daha ağır oluyordu. Oysa teoriye göre filogiston verip hafiflemesi gerekirdi. Ayrıca filogistonun gerçekte nasıl bir şey olduğunu kimse bilmiyordu.

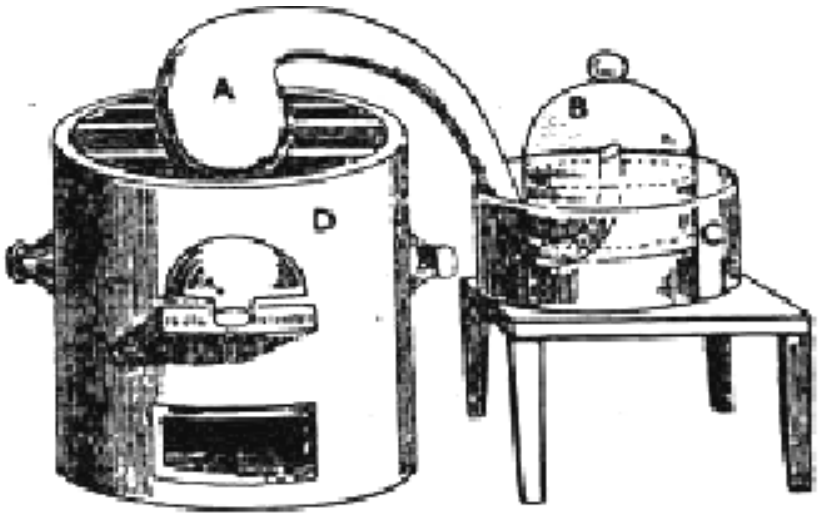
Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.



Yanma olayının tam anlaşılması gazların keşfedilmesinden sonra gerçekleşti. 18. yüzyıla kadar hava dışında bir gaz bilinmiyordu. Bu yolda ilk olarak " sabit gaz" olarak adlandırılan karbon dioksit gazı İskoç kimyacı Black tarafından bulundu. Ardından "yanar gaz" denilen hidrojen gazı Cavendish tarafından keşfedildi.

Bunu izleyen birkaç yıl içinde Lavoisier havanın sanıldığı gibi bir gaz olmadığını, oksijen ve azot gibi gazlardan oluşan bir karışım olduğunu buldu. Çok geçmeden yanma olayının oksijen ile gerçekleşen bir tepkime olduğunu fark etti. Yanma olayında metallerle birleşen maddenin oksijen olduğunu gösterdi. Böylece filogiston teorisi yıkılmış oldu.

Hidrojen gazı Cavendish tarafından keşfedildi.



Bilimsel bilgi zaman içerisinde evrimsel ve devrimsel olarak değişebilir.



Güney Amerika'da keşfettiği boğaza kendi ismi verilen Portekizli denizci Macellan, Büyük Okyanus'u aşan ilk insandır.

Bilimsel bilgi zaman içerisinde evrimsel ve devrimsel olarak değişebilir

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu hikâye anlatıldıktan sonra öğrencilere bilimsel bilgilerin zamanla nasıl ve neden değiştiği açıklanır. Yeni veri ve deliller ışığında bilimsel bilgilerin her zaman değişime açık oldukları vurgulanır.

Burada özelikle vurgulanması gereken nokta zaman içerisinde bilimsel bilginin evrimsel ve devrimsel olarak değişebileceğidir.

Evrimsel değişim bilimsel bilginin yeni bilgiler ışığında eklenerek ilerlemesi ve sonuçlanmasıdır.

Devrimsel değişim ise var olarak bilginin yerine tamamen başka bir bilginin almasıdır. Bilim tarihinde de buna pek çok örnek verilebilir. Örneğin Dünya'nın önceden tepsi ve düz olduğuna inanılıyordu ancak Macellan'ın ispatıyla bu bilginin yerini Dünya'nın yuvarlak olduğu aldı.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme 1

Aşağıdaki olayları fiziksel ve kimyasal olarak karşılarına işaretleyiniz.

Olay	Fiziksel	Kimyasal
Odunun talaş haline getirilmesi		
Kış gelince ağaç yapraklarının sararması		
Kireç çözücünün mermeri aşındırması		
Ayran bekleyince su ve yoğurdun ayrılması		

Değerlendirme 2

Öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki farkı ne kadar kavradıklarını ölçmek için aşağıdaki soru kullanılabilir. Cevaplar toplanır ve hızlıca değerlendirilip, varsa öğrencilerin eksikleri tespit edilir.

1. Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere uygun bir gözlem veya çıkarım yazınız.

Gözlem	Çıkarım
Çimler sulanınca daha hızlı büyüyorlar.	
Kışın bahçedeki ağacın yaprakları döküldü.	
	Tahta sudan daha hafiftir.
	Ali masayı itekleyecek güçte değil.

2. Bilim insanları, eski çağlarda, doğadaki her şeyin dört elementten meydana geldiğine ve bu elementlerin " hava, su, toprak ve ateş" olduğuna inanırlardı. Günümüzde ise doğada 118 element var olduğu bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki ifadelerden hangilerinin doğru olduğunu bulunuz.

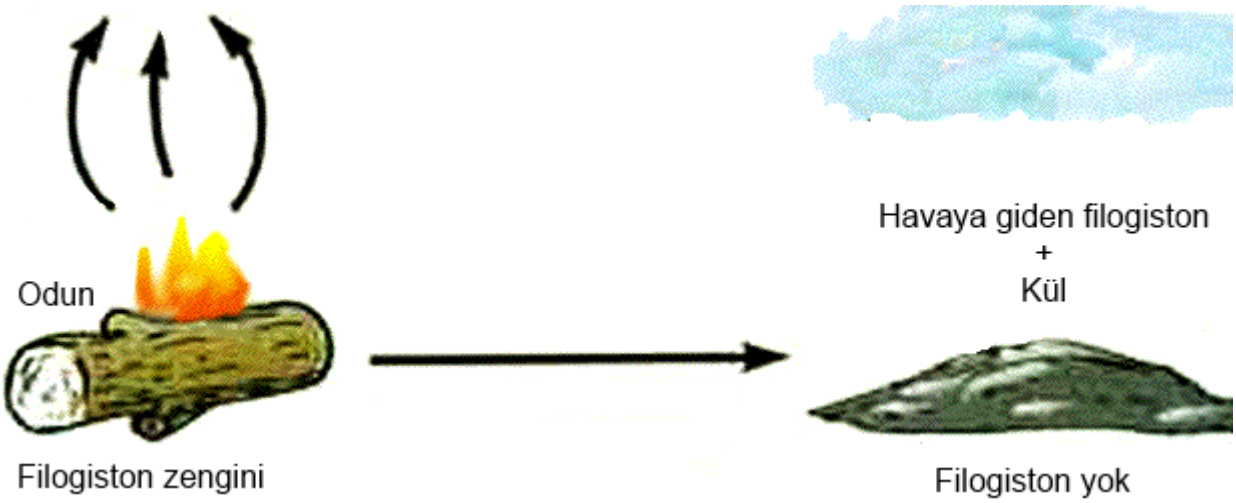
   - Doğada var olan tüm elementler bulunmuştur.
   - Bilimsel bilgi zaman içerisinde değişiklik göstermez.
   - Bilimsel bilgi kesin değildir.
   - Bilimsel bilgi yeni bilgiler ışığında değişebilir.
   - Bilimsel bilgi gelişime açıktır.

Biçimlendirme

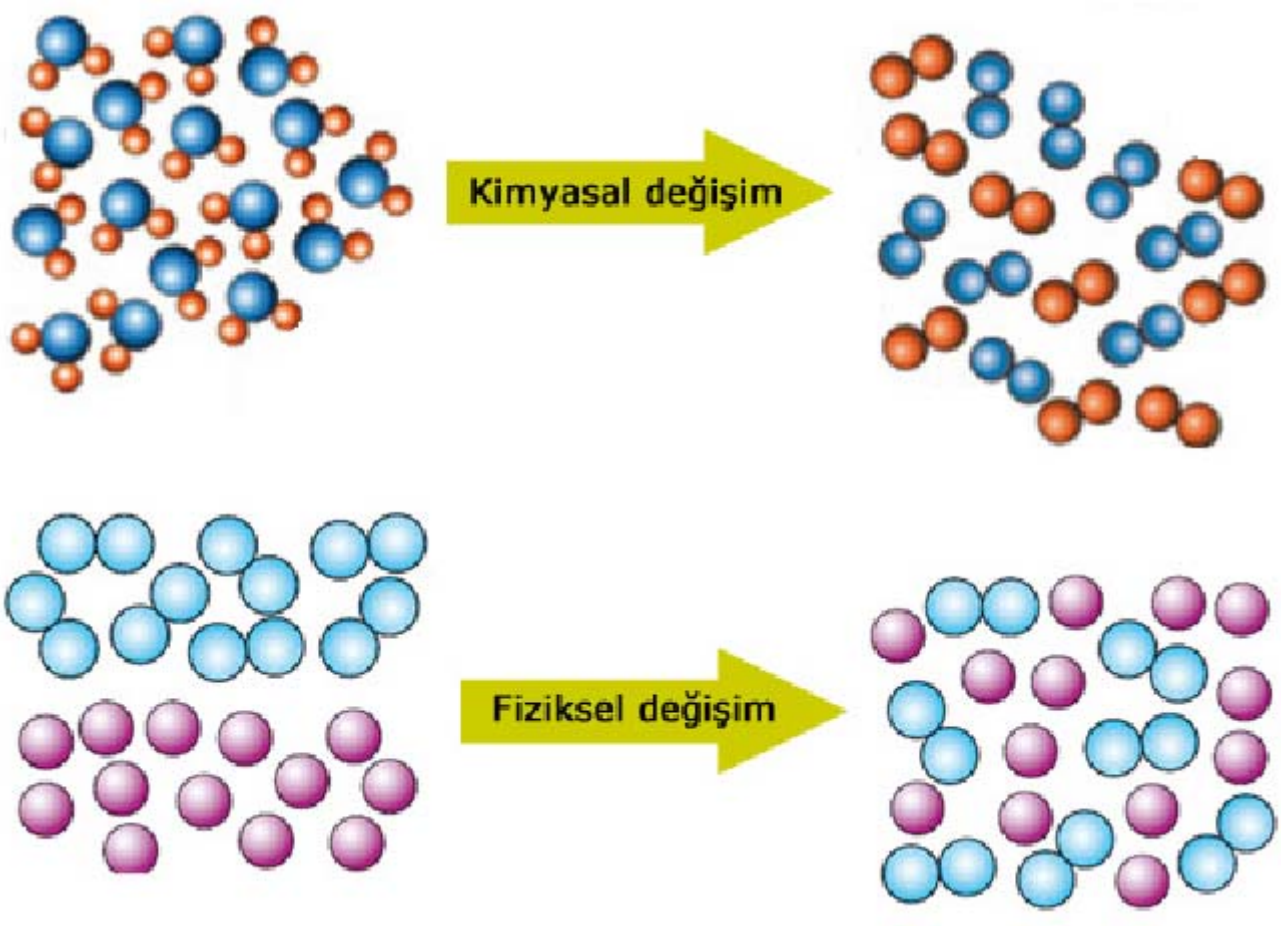
Yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerden alınan verilerde anlaşılmayan noktalar varsa farklı örnekler verilerek kavramlar geliştirilir.

Ek Sayfalar

Filogiston Teorisi görseli



Fiziksel- Kimyasal Değişim





Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

Ünite Adı: Işık ve Ses

Etkinlik No: 6.4.1

Konu: Işığın Yayılması

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Periskop

Bu etkinlik, ışığın yayılması ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem ışık ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Yansıma

Düz, çukur, tümsek yüzeylerde yansıma

Materyaller:

2 adet meyve suyu paketi

2 adet düz ayna

Koli bandı ve yapıştırıcı

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin görme olayı ile ilgili önceki bilgileri gözden geçirilebilir. Bunun için aşağıdaki sorulardan faydalanılabilir:

- Görme nedir?
- Bir cismi görebilmek için ne gerekir?
- Işık bir madde ile karşılaştığında ne olur?

Bu etkinliğin amacı ışığın yansıması ile ilgili bazı temel kavram ve becerileri öğrencilerle paylaşmak ve ışık yansıması ile ilgili bilimsel bilgilerin nasıl teknolojide kullanıldığına örnekler vermektir. Bunun için öncelikle MEB (2005) 6. Sınıf programında önerilen kısa etkinlikler yapılabilir.

Etkinliğin Uygulanması

Işık Madde ile Etkileşiyor

Öğrenciler, "Işığın önüne bir cisim konulduğunda neler olabilir?" sorusuna yapacakları deneylerle cevap arar. Bunun için bir el fenerinden gelen ışık ile sınıfa getirdikleri çeşitli cisimlerin (saman kâğıdı, kuşe kâğıt, pencere camı, CD, düz ayna, karbon kâğıdı, alüminyum folyo, metal kaşık, kumaş parçası, cilâlı tahta blok vb.) etkileşimlerini gözlemler. Gözlemlerini kaydeder. Gözlem sonuçlarına göre bu etkileşimleri ışık, cisimden geçer, geçemez, yansır vb. kelimelerle betimler. Deneyde kullandığı cisimleri ışıkla etkileşim şekillerine göre sınıflandırır (ışığı geçiren, geçirmeyen, yansıtan vb.). Bu deneylerin sonuçları öğretmen rehberliğinde tartışılır.

Bilimin Doğası Kazanımları

5.3. Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.

5.4. Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.

6.1. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Işığı Yönlendirelim

Öğrenciler, bir düz ayna kullanarak güneş veya sınıftaki herhangi bir ışık kaynağının ışığını, istenen hedefe doğru yönlendirir. Örneğin; bir hedef tahtası hazırlayarak hedefi, yansıtılan ışık demetiyle aydınlatmaya çalışır. Hedefi aydınlattıktan sonra gelen ve yansıyan ışınların izlediği yolu tahmin eder. Öğrenciler, ışığın gelme ve yansıma doğrultularını ip kullanarak gösterir. Gelme ve yansıma doğrultuları ile ilgili tahminlerini gözlem yaparak test eder .

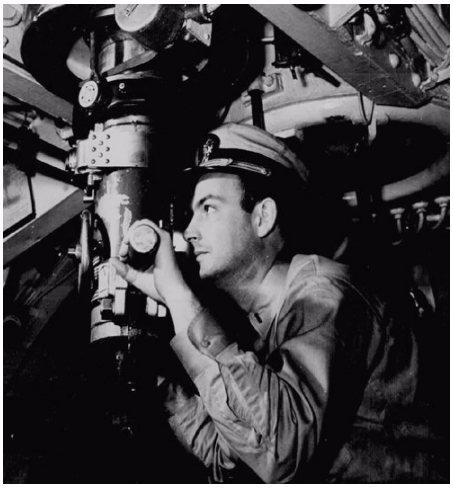
Ünite Kazanımları

6.4.1.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemler ve ışınlar çizerek gösterir.

6.4.1.2. Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.

Yansımanın da Kuralı Var

Öğrenciler, bir el fenerinin veya bir ışık kaynağının önüne tek bir yerinden ince çizgi hâlinde kesilmiş bir karton yerleştirerek bir ışık demeti elde ederler. Kareli defter kâğıdını masanın üzerine yerleştirirler. Sonra bir düzlem aynayı, masaya dik olacak şekilde -kâğıdın üzerindeki çizgilerden birinin üzerine- yerleştirirler. Işık demetini masa üzerindeki kâğıdı teğet geçecek şekilde düzlem ayna üzerine çeşitli açılarla gönderirler. Aynadan yansıyan ışık demetinin de kâğıdı teğet geçtiğini gözlemlerler.



Periskop Birinci Dünya Savaşında kullanılmaya başlanmıştır.

Buradan gelen ve yansıyan ışınların aynı kâğıt düzleminde olduğunu (yansımanın birinci yasasını) keşfederler. Düzlem aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışınların normalle (kareli kâğıt üzerindeki aynaya dik çizgilerden biri olabilir) yaptığı açıları, öğretmenlerinin yardımıyla açıölçer ile ölçerler, ölçümlerini hazırladıkları veri tablosuna kaydederler. Tablodaki verileri yorumlayarak yansımanın ikinci yasasını keşfederler. Öğretmen yansıma yasalarının sadece düz yüzeylerde değil, eğri yüzeylerde de geçerli olduğunu vurgular (1.4; 1.5).

Bu giriş etkinliklerinden sonra Periskop etkinliğine geçilebilir. Öncelikle öğrencilere ekteki "Periskop" isimli video izletilir. Videoyu izledikten sonra sınıfta tartışma başlatılır. Öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir:

- Videoda ne gördünüz?
- Sizce bu alet ne olabilir?
- Ne için kullanılıyor olabilir?
- Sizce nasıl yapılmış olabilir?

Bu sorulara verilen cevaplar doğrultusunda bu aletin bir periskop olduğu ve düz aynalar kullanılarak yapılan bir optik alet olduğu açıklanır. Yandaki resim ve aşağıdaki açıklamalar bilgisayar ve projektör yardımıyla öğrencilerle paylaşılabilir.



Periskopların en çok kullanıldığı saha denizaltılardır.

- Periskop, deniz ve kara savaşlarında, harekâtı kolaylaştırmak maksadıyla kullanılan, emniyetli mesafelerden hedefi görünmeden incelemeye yarayan optik bir alettir. Teknisyenler, nükleer araştırmaları da tehlikeli bölgeye yaklaşmadan periskopla gözler. Periskopun en çok kullanıldığı saha denizaltılardır. Gelişmiş periskoplarda fotoğraf makineleri, ekran görüntüleme, hafıza sistemleri de mevcuttur. Bütün bu parçalar basit bir silindirik tüp boru içerisine monte edilmiştir.
- Periskop Birinci Dünya Savaşında kullanılmaya başlanmıştır. Önceleri siperlerden gözükmeden hedefin incelenmesi maksadı ile yapılan periskoplar, daha sonraları tanklara, büyük kara ve gemi toplarına, denizaltılara da monte edilmiştir. Fiber optiğin gelişmesiyle çok ince çaplı ve uzun periskoplar yapılmıştır. Fiber optik periskoplar insan vücudunun çeşitli yerlerine sondaj yapılarak incelenmesini mümkün kılmaktadır.

Daha sonra öğrencilere "Peki siz bir periskop yapmaya ne dersiniz?" diye sorulara etkinliğe grup çalışması ile devam edilir. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır ve periskop yapımı için hazırlıklar başlanır.



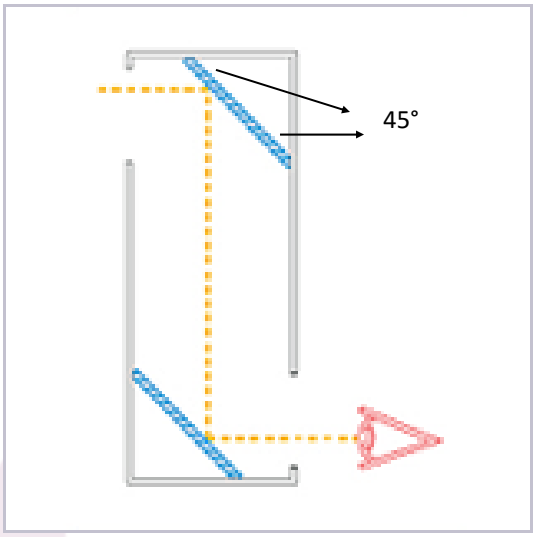
Periskop yapımı için gerekli materyaller;

- 2 adet meyve suyu paketi
- 2 adet düz ayna
- Koli bandı ve yapıştırıcı

Periskop yapımı

1. 1 lt lik 2 meyve suyu veya süt paketini ve aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi tabanlarını keserek çıkartın ve üst tarafında kare şeklinde bir delik kesin birleştirin.
2. Kare şeklinde kestiğiniz yere aynaları yandaki şekildeki gibi karşıdan görüntü alabilecek açı ile (45° açı ile) yerleştirin ve yapıştırın.
3. İki meyve suyu paketini koli bandı ile şekildeki gibi birleştirin. Kare şeklindeki deliklerin ters tarafa bakmasına dikkat edin.
4. Periskopunuz hazır (Ek sayfasında yapımı görsellerle verilmiştir.).

Fiber optik periskoplar insan vücudunun çeşitli yerlerine sondaj yapılarak incelenmesini mümkün kılmaktadır.



Gelişmiş periskoplarda fotoğraf makineleri ve hafızaları vardır.



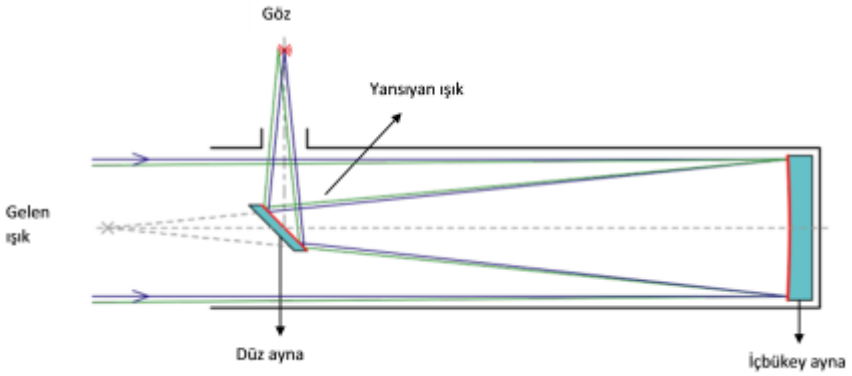
Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşmesinde hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir.

Newton ilk yansıtmalı teleskobu geliştirmiş, beyaz ışığın bir prizmaya tutulduğunda farklı renklerden bir tayf yaratması gözlemi sonucu bir renk kuramı oluşturmuştur

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Öğrenciler periskoplarını yaptıktan sonra bunu test etmeleri istenir. Periskoptaki aynalara ışığın kaç derece ile gelip yansıdığı sorularak öğrendikleri ile ilişki kurmaları istenebilir.

Daha sonra, periskobun bilimsel bilginin teknolojiye uyarlanmasına bir örnek olduğu vurgulanır. Bunun başka örnekleri de verilebilir. Örneğin Newton teleskobu aynalardan oluşan basit bir teleskoptur. Bu teleskobun şeması öğrencilere gösterilerek ışığın yansımasının bu teleskopta nasıl kullanıldığının incelenmeleri istenebilir (Ek sayfasında Newton teleskobuna ait daha büyük görsel verilmiştir.)



Newton teleskobu ve periskop gibi aletlerin ışığın yansıması ile ilgili bilimsel bilgiler kullanılarak geliştirilen teknolojiler oldukları tekrar vurgulanır. Bu aletler yardımıyla yeni bilimsel gözlemler yapılabilmiş ve elde edilen bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirmiştir. Örneğin teleskoplarla yapılan gözlemler yaşadığımız uzay ve evreni anlamamıza yardımcı olmuş ve bize yeni ufuklar açmıştır.

Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın önemli rol oynadığı vurgulanır. Periskop etkinliğinde öğrencilerden farklı tasarımları hayal güçlerini kullanarak nasıl yapabileceklerini düşünmeleri istenir. Mesela bakıldığında arkamızı gösteren bir periskop yapılabilir mi? Gibi sorular sorularak yaratıcılık ve hayal gücünün bilimsel ve teknolojik tasarımdaki rolü tartışılır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu etkinlikler sonunda ışığın yansıması ile ilgi temel kavramları öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini test etmek için aşağıdaki kısa ölçek kullanılabilir:

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak işaretleyiniz		**D**	**Y**
1.	Bir cismi görebilmemiz için gözümüzden çıkan ışığın cisme ulaşması gerekir.		
2.	Işık her zaman doğrusal yolla yayılır.		
3.	Buzlu cam ışığı hiç geçirmez.		
4.	Tahta, kâğıt gibi mat cisimler ışığı hiç yansıtmaz.		
5.	Aynaların ışığı iyi yansıtmalarının sebebi parlak ve pürüzsüz yüzeyleri olmasıdır.		
6.	Düz aynaya 30° açı ile gelen ışık, aynaya yine 30° açı yaparak yansır.		
7.	Cam gibi saydam maddeler ışığı geçirir ama yansıtmaz.		
8.	Gelen ışın, normal ve yansıyan ışın aynı düzlemdedir.		

Cevaplar: Y, D, Y, Y, D, D, Y, D

Bu ölçeğin değerlendirmesi hızlı bir şekilde yapılıp (örneğin ders arasında) sonunda öğrenmelerinde eksikler olan öğrenciler tespit edilirse, bu eksikleri gidermek için tekrar açıklama, yeni örnek verme, eksikleri olan öğrencilere etkinlikleri tekrar yaptırma gibi tedbirler alınabilir. Bu tedbirler sonunda bu öğrencilere ölçek tekrar verilip yeni bir değerlendirme yapılabilir. **Bu uygulamada not verilmez veya herhangi bir puanlama yapılmaz ve öğrencilere cevaplar verilmez. Öğrencilerin birbirlerinin cevaplarına bakmamalarına dikkat ediniz.**

Değerlendirme - Biçimlendirme

1.	Aşağıdakilerden hangisi bilimsel bilginin teknolojiye dönüşmesine bir örnek değildir? a. Atom ile ilgili bilgilerden atom bombası üretilmesi b. Kimyasal enerji ile ilgili bilgilerden motor üretilmesi c. Bilgisayar parçaları birleştirilerek bilgisayar yapılması
2.	Aşağıdaki bilimsel olaylar toplumdaki anlayışları nasıl değiştirmiş olabilir? Birer cümle yazınız. a. Mikroskop ile bakterilerin keşfedilmesi b. Dinozor iskeletlerinin bulunması c. Teleskop ile yeni galaksilerin keşfedilmesi
3.	Bugün çok farklı amaçlar için yapılmış, çok farklı periskoplar vardır. Bazıları deniz altı gibi araçlarda, bazıları tıp alanında iç organları görmek için, bazıları insanların gireme-yecekleri yerlerde görüntü almak için kullanılırlar. Bu kadar çeşitli periskoplar yapıl-mış olmasının sebepleri neler olabilir?

Cevaplar:

1. C
2. Hastalıkların sebebinin anlaşılması, geçmişte çok farklı canlıların yaşamış olması, ev-renin düşündüğümüzden büyük olması
3. Hayal gücü ve yaratıcılık farklı periskoplar yapılmasında rol oynamıştır.

Bu ölçekle öğrencilerin hedeflenen bilimin doğası kazanımlarına ulaşıp ulaşmadıkları ölçül-meye çalışılmaktadır. Alınan sonuçlara göre öğrencilerde eksik ve yanlış öğrenilen noktalar var-sa bunları belirleyip, gidermek için tekrar anlatım, yenir örnek verme, etkinlikler üzerinde tartış-ma gibi yaklaşımlarla gidermeye çalışılır.

Ek Sayfalar

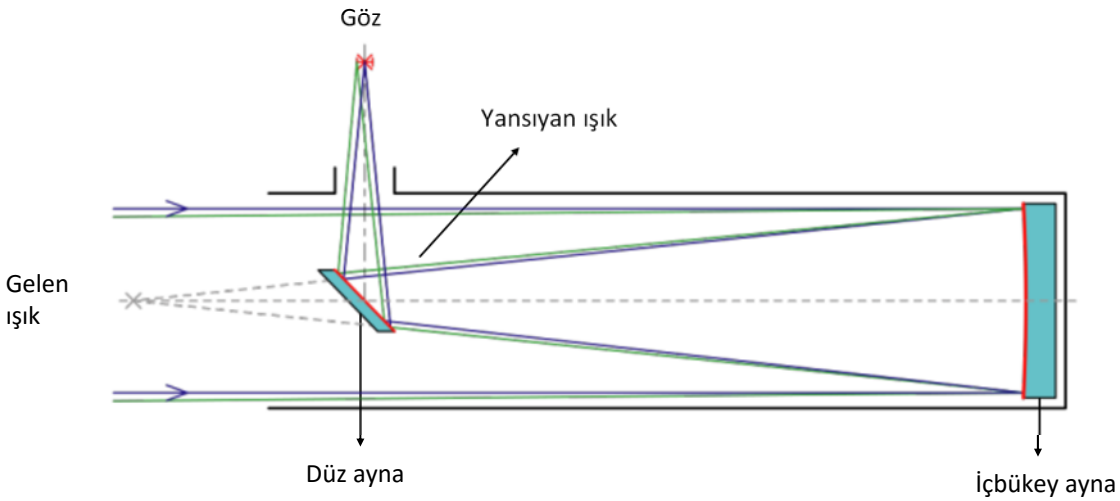
Periskop Yapımı

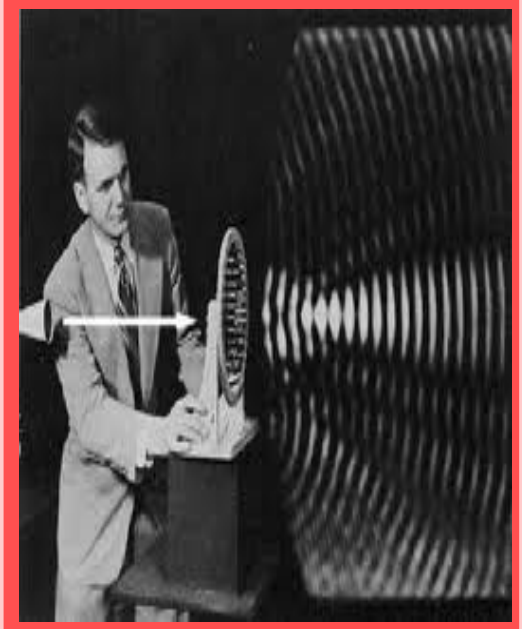







Newton Teleskobu





Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

Ünite Adı: Işık ve Ses

Etkinlik No: 6.4.2.1

Konu: Sesin Maddeyle Etkileşmesi

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Sesin Yayılması

Bu etkinlik, sesin yayılması ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem sesin yayılması ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Sesin yansıması

Materyaller:

Kitap

30 - 40 cm'lik plastik

Cetvel, Kap, Su

Bilgisayar

Projeksiyon cihazı

cam kavanoz

Saat (tik tak sesi çıkaran)

Ayna veya cam levha

Pamuk

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin sesin nasıl oluştuğu ile ilgili önceki bilgileri gözden geçirilebilir. Bunun için aşağıdaki sorulardan faydalanılabilir:

- Ses nasıl oluşur?
- Sesin duyulabilmesi için ne gerekir?
- Ses nasıl yayılır?
- Bir odanın ortasında çalan cep telefonunun sesi odanın her tarafından duyulabilir. Bu ses dalgalarının hangi özelliğini gösterir?

Bu etkinliğin amacı sesin oluşumu ve yayılması ile ilgili bazı temel kavram ve becerileri öğrencilerle paylaşmak ve sesin yansıması ile ilgili bilimsel bilgilerin nasıl teknolojide kullanıldığına örnekler vermektir. Bunun için MEB (2005) 6. Sınıf programında önerilen kısa etkinlikler kullanılabilir.

Etkinliğin Uygulanması

Ses Bir Dalgadır

Öğrenciler 4. sınıf "Işık ve Ses" ünitesinde öğrendikleri titreşen cisimlerin ses ürettiği bilgisinden hareketle, esnek plastik cetvellerin bir ucunu sıraya sabitleyip boşta kalan ucunu titreştirerek sesler üretmeyi denerler. Sonra bir kabı su ile doldurup cetvelin altına gelecek şekilde yaklaştırırlar. Bunu yaparken cetvelin suya değmemesi ve su yüzeyinin durgun olması önemlidir. Cetvelin su yüzeyine değmeden titreşmesi sağlanır. Öğrenciler, su yüzeyinin hareketini gözlemler. Cetvelin su yüzeyine değmemesine rağmen su yüzeyindeki dalgalanmanın nedenini tartışırlar. Öğretmen, bir kaynaktan çıkan sesin, tıpkı durgun suya atılan bir taşın suda oluşturduğu dalgalar gibi her yönde ve dalgalar hâlinde yayıldığını vurgular.

Ses de Yansıyor

Öğrenciler, sınıfa getirdikleri ağzı açık derince bir cam kavanoz içerisine tıkırtıları işitilebilen bir saat (veya sesi oldukça kısılmış müzik çalar, cep telefonu vb.) koyarlar. Bir gözlemci kavanozdan belirli bir uzaklıkta saatin (ya da cihazın) sesini dinler. İkinci aşamada kavanozun ağzına bir cam levha (bir ayna da olabilir) eğik olarak tutulur. Gözlemci, cam levhanın karşısında aynı uzaklıkta durarak sesi duymaya çalışır. Birinci ve ikinci durumlardaki işitilen sesler karşılaştırılarak ne gibi farklılıkların olduğu tartışılır. Öğrenciler, sesin levhadan yansıyarak doğrultu değiştirdiğini keşfederler. Sınıfın kapısı açılır. Bir öğrenci koridora çıkarılır ve koridordan sınıfa seslenmesi istenir. Öğrenciler, seslenen arkadaşlarını göremedikleri hâlde sesini nasıl duyabildiklerini tartışırlar ve bu olayı sesin duvarlardan yansıması ile açıklarlar.

Bu etkinlikler uygulandıktan sonra değerlendirme, bir biçimlendirici değerlendirme yapılarak, öğrencilerin öğrenme durumu ile ilgili dönütler verilebilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.

5.3. Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.

Ünite Kazanımları

6.4.2.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.

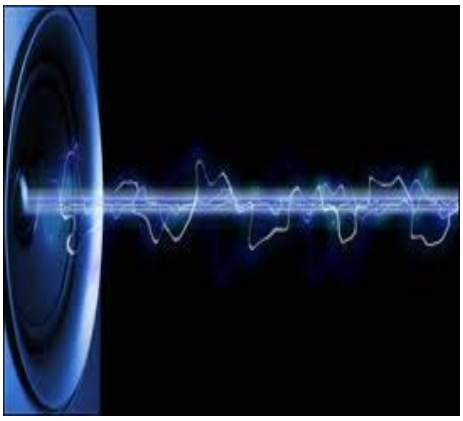
Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu etkinlikler sonunda sesin yansıması ile ilgi temel kavramları öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini test etmek için aşağıdaki kısa ölçek kullanılabilir:

Aşağıdaki ifadeleri Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak işaretleyiniz	**D**	**Y**
Hiç hava olmayan Ay'ın yüzeyinde sadece çok güçlü sesler duyulabilir.		
Ses boşlukta dalgalar halinde yayılır.		
Denizde suya daldığımızda yakınlardaki teknenin motor sesini duyabiliriz.		
Ses dalgaları ışık dalgaları gibi cisimlerin yüzeyinden yansır.		
Bir sesi duyabilmemiz için ses kaynağı ile aramızda engel olmaması gerekir.		
Ses dalgaları ışıktan farklı olarak yayılabilmeleri için bir ortama ihtiyaç duyar.		
Durgun suya atılan taşın oluşturduğu dalgalar ses dalgaları ile aynıdır.		
Ses bir maddedeki titreşimin oluşturduğu üç boyutlu dalgalardır.		

Cevaplar: Y, Y, D, D, Y, D, Y, D

Bu ölçeğin değerlendirmesi hızlı bir şekilde yapılıp (örneğin ders arasında) sonunda öğrenmelerinde eksikler olan öğrenciler tespit edilirse, bu eksikleri gidermek için tekrar açıklama, yeni örnek verme, eksikleri olan öğrencilere etkinlikleri tekrar yaptırma gibi tedbirler alınabilir. Bu tedbirler sonunda bu öğrencilere ölçek tekrar verilip yeni bir değerlendirme yapılabilir. **Bu uygulamada not verilmez veya herhangi bir puanlama yapılmaz ve öğrencilere cevaplar doğrudan verilmez. Öğrencilerin birbirlerinin cevaplarına bakmamalarına dikkat ediniz.**



Ses her yönde yayılır.

Doğrudan yaptığımız gözlemlerden bir çıkarım yaparak veya çeşitli araçlar kullanarak duyularımızı güçlendirmemiz sonucu elde ettiğimiz veriler dolaylı olarak elde edilen verilerdir.

Bu giriş etkinliklerinden sonra öğrencilere ekteki "Ses" isimli video izletilir. Videoyu izledikten sonra sınıfta tartışma başlatılır. Öğrencilere şu sorular yöneltilir:

- Videoda ses dalgaları ile ilgili ne öğrendiniz?
- Havası boşaltılan kavanozdaki zilin sesi neden kesildi?
- Ses dalgaları ile su dalgaları arasındaki fark nedir?
- Ses dalgaları yayılırken havadaki tanecikler nasıl hareket eder?

Bu aşamada öğrencilere sesi görüp göremedikleri sorularak bilimin doğası ile ilgili bir tartışma başlatılır. "Ses görülemediği halde ses ile ilgili bilgileri nasıl elde ederiz?" sorusuyla tartışma başlatılabilir. Bununla birlikte aşağıdaki sorular tartışmada kullanılabilir.

- Titreşen cetvelin altına konulan suda cetvel değmediği halde dalgalar oluştuğu gözlendi. Bu gözleme göre ses ile ilgili hangi yorumlar yapılabilir?
- Kavanoz ve ayna ile yapılan deneyde ses dalgalarının hangi özelliği ile ilgili bilgi edindik?

Tartışmada ses ile ilgili elde edilen bilgilerin çeşitli delillere dayandırıldığı ve bu delillerin doğrudan veya dolaylı olarak elde edilebileceği vurgulanır. Doğrudan elde edilen deliller herhangi bir araç-gerece ihtiyaç duymadan direkt olarak duyu organlarımızla hissederek elde ettiğimiz delillerdir. Örneğin bir cismin rengini, sert olup olmadığını, ses çıkarıp çıkarmadığını doğrudan gözlemleyebiliriz. Doğrudan yaptığımız gözlemlerden bir çıkarım yaparak veya çeşitli araçlar kullanarak duyularımızı güçlendirmemiz sonucu elde ettiğimiz veriler dolaylı olarak elde edilen verilerdir. Örneğin bir noktada oluşan sesin etrafında bulunan herkes tarafından duyulması sesin her yöne yayıldığını dolaylı olarak gösterir. Ses dalgaları görülemediği için ses dalgaları ile ilgili deliller dolaylı olarak elde edilen delillerdir sonucuna varılır.

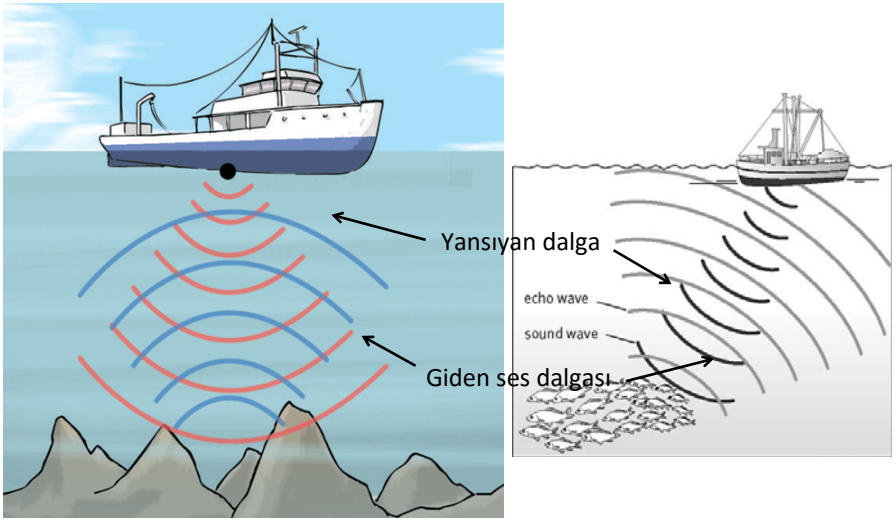
Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşmesine örnek olarak ses dalgalarının yüzeylerden yansıması ve yansıyan ses dalgaları ile bu yüzeyler hakkında bilgi edinilmesi sonar ve ultrason teknolojilerinde kullanılır. Öğrencilere bu terimleri bilip bilmedikleri sorulur. Öğrencilerden bildikleri kadarıyla bu teknolojilerin nasıl çalıştıklarını açıklamaları istenir.

Sonar



Sonar ses dalgalarını kullanarak bir cismin boyutu, uzaklığı ve diğer özelliklerini görmemize yarayan bir alettir. Sesin sualtında yayılmasını kullanarak sualtında ve üstünde haberleşmeyi ve diğer cisimleri tespit etmeyi sağlayan bir teknolojidir. Özellikle gemilerde ve denizaltılarda kullanılır. Gemiler sonar yardımıyla deniz altının şeklini ve denizde yüzen nesneleri tespit edebilirler.

Denizaltılar yakınlarda yüzen gemilerin motor ve pervanelerinden gelen sesleri ve bu sayede gemilerin yerlerini sonar cihazları yardımıyla tespit edebilirler.

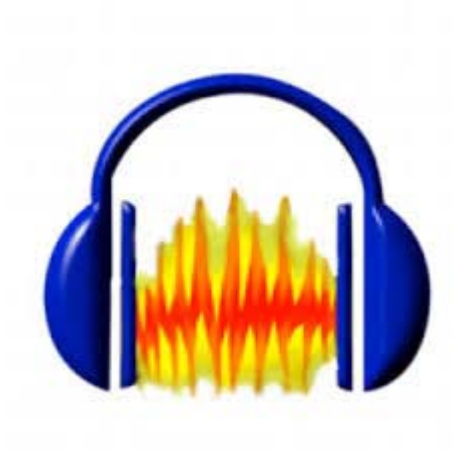


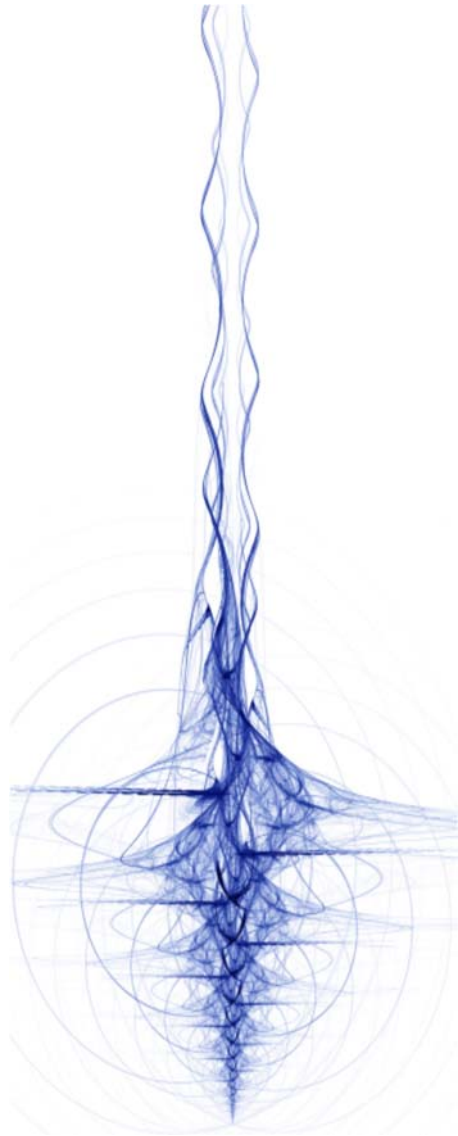
Ses boşlukta yayılır mı?

Ultrasonografi

Ultrason insan kulağının işitemeyeceği kadar yüksek frekanslı ses dalgalarına verilen addır. Ultrasonografi, ise ultrason kullanılarak elde edilen görüntüler. Birçok hastalığın ön teşhisinde kullanılan, ancak daha çok karın organları gibi ses dalgalarının kolayca geçebileceği konumdaki organların tetkikinde etkili bir inceleme yöntemi olarak kullanılır. Ultrasonografi ile örneğin anne karnındaki bebeğin çok detaylı görüntüleri elde edilebilir (Ek sayfasında ilgili görseller bulabilirsiniz).

Balina, yunus ve yarasa gibi canlılar avlarının yerlerini sesin yansıma özelliğinden yararlanarak tespit eder.





Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Havası boşaltılan kavanozdaki zilin sesi neden kesildi?

Özellikle bu soruda öğrencilerin sesin boşlukta yayılmadığı için zil sesini duyamadıkları cevabının alınması gerekir.

Soru: Ses dalgaları ile su dalgaları arasındaki fark nedir?

Ses dalgaları duyu organımız gözlerimizle görünemez yalnız su dalgaları görülebilir.

Soru: Titreşen cetvelin altına konulan suda cetvel değmediği halde dalgalar oluştuğu gözlendi. Bu gözleme göre ses ile ilgili hangi yorumlar yapılabilir?

Soru: Kavanoz ve ayna ile yapılan deneyde ses dalgalarının hangi özelliği ile ilgili bilgi edindik?

Tartışmada ses ile ilgili elde edilen bilgilerin çeşitli delillere dayandırıldığı ve bu delillerin doğrudan veya dolaylı olarak elde edilebileceği vurgulanır. Doğrudan elde edilen deliller herhangi bir araç-gerece ihtiyaç duymadan direkt olarak duyu organlarımızla hissederek elde ettiğimiz delillerdir. Örneğin bir cismin rengini, sert olup olmadığını, ses çıkarıp çıkarmadığını doğrudan gözlemleyebiliriz. Doğrudan yaptığımız gözlemlerden bir çıkarım yaparak veya çeşitli araçlar kullanarak duyularımızı güçlendirmemiz sonucu elde ettiğimiz veriler dolaylı olarak elde edilen verilerdir. Örneğin bir noktada oluşan sesin etrafında bulunan herkes tarafından duyulması sesin her yöne yayıldığını dolaylı olarak gösterir. Ses dalgaları görülemediği için ses dalgaları ile ilgili deliller dolaylı olarak elde edilen delillerdir sonucuna varılır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu bilgiler öğrencilerle paylaşıldıktan sonra aşağıdaki değerlendirme yapılarak öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili hedef kazanımları öğrenip öğrenmedikleri test edilir.

1. Ses dalgalarının yansıması ile ilgili bilimsel bilgiler kullanılarak sonar ve ultrason gibi teknolojilerin geliştirilmesi bilimin hangi özelliğini gösterir?
   a. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
   b. Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
   c. Bilimde modeller sıklıkla kullanılır.

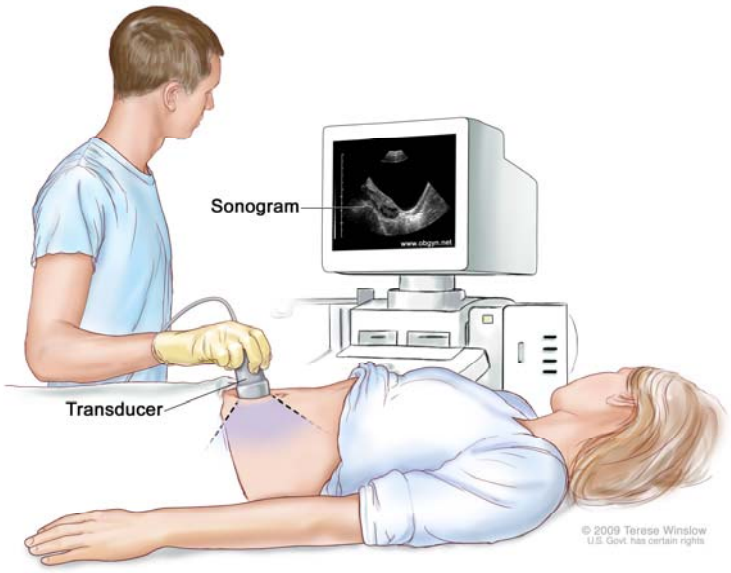
2. Aşağıdaki bilimsel gözlemleri doğrudan veya dolaylı delil olarak sınıflayınız.
   a. Mikroskop ile bakterilerin görülmesi
   b. Ayın dolunay evresine olduğunun görülmesi
   c. Teleskop ile farklı galaksilerin görülmesi
   d. Güneş ışığının tenimizi ısıttığının hissedilmesi
   e. Basit bir devredeki ampulün parlaklığı ile geçen akımın değişiminin görülmesi

Cevaplar:

1. B
2. a) dolaylı, b) doğrudan, c) dolaylı, d) doğrudan, e) dolaylı

Bu ölçekle öğrencilerin hedeflenen bilimin doğası kazanımlarına ulaşıp ulaşmadıkları ölçülmeye çalışılmaktadır. Alınan sonuçlara göre öğrencilerde eksik ve yanlış öğrenilen noktalar varsa bunları belirleyip, gidermek için tekrar anlatım, yenir örnek verme, etkinlikler üzerinde tartışma gibi yaklaşımlarla gidermeye çalışılır.

Ek Sayfalar



Bir bebeğin anne karnında iken çekilen ultrason görüntüsü.





Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işık ve Ses

Etkinlik No: 6.4.2.2

Konu: Sesin Madde ile Etkileşimi

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Ses Teknolojisi

Radar mı? Sonar mı?

Bu etkinlik, sesin yansıması ve yankı olayından yararlanılarak geliştirilmiş teknolojik aletlerin, bilimsel bilgilerin teknolojiyi nasıl geliştirdiği ve bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bu aletlerin ortaya çıkmasındaki etkisi tartışılacağı bir etkinliktir.

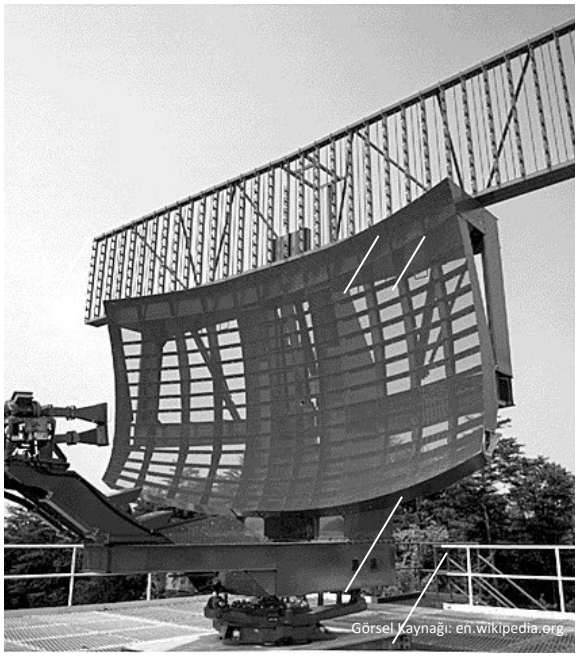
Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Ses dalgası, yansıma, yankı.

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı,

Etkinlik malzemeleri

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, sesin yansıması ve yankı olayından yararlanılarak geliştirilmiş teknolojik aletlerin, bilimsel bilgilerin teknolojiyi nasıl geliştirdiği ve bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bu aletlerin ortaya çıkmasındaki etkisi tartışılacağı bir etkinliktir. Etkinliğin uygulanması sırasında ve sonrasında dikkat edilecek hususlar aşağıda yer almaktadır;

- Yankı veya sesin yansıması olayı kullanılarak ne tür teknolojik araçlar yapılabilir?
- Canlılar aleminde sesin yansımasını veya yankı olayını kullanan canlılar hangileridir?
- Teknolojinin gelişiminde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolü nedir?
- Teknolojinin gelişiminde etkili olan bilimsel bilgilerin elde edilmesinde veya bu bilgilerin ürüne dönüştürülmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir etkisi var mıdır?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin başlangıç kısmında **"6.4.2.2– Ses"** dosyası içerisindeki dinlettirilir. Bu işlem birkaç kez tekrarlayabilirsiniz. Daha sonra öğrencilere,

- Dinlemiş oldukları sesin ne sesi olduğu sorulur.

Bu sorunun cevaplanması kısmında beyin fırtınası yapılarak mümkün olduğu kadar fazla cevap gelmesi sağlanır. Gelen cevaplar tahtaya yazılır. Soru cevaplandırılmadan **"6.4.2.2 -Gif"** isimli dosyada ki hareketli görsel kullanılarak,

- Öğrencilerden vermiş oldukları cevaplara göre bu resimdekinin ne olduğunu ve nasıl çalıştığı hakkında düşünmeleri istenir.

Belirli bir süre geçtikten sonra öğrencilerin cevapları alınır. Gelen cevaplar genellikle radar şeklinde olacaktır. Bu aşamada öğrencilerden gelen cevaplara olabilir şeklinde dönütler verilerek başka cevapların olup olmadığı sorulur. Daha sonra öğrencilere,

- Radarların dinledikleri sesler gibi sesler mi çıkardıkları, polislerin kullandıkları radarların veya otoyollarda bulunan radarların sesini duyup duymadıkları sorulur.

Gelen cevaplar üzerinden sınıf tartışması yürütülür. Bu aşamada öğrencileri mümkün olduğu kadar serbest bırakarak birbirleri ile tartışmaları sağlanır. Ünite ile ilgili olan bu tartışmalar öğretmen tarafından cevaplandırılmadan bilimin doğası ile ilgili kısma geçilir. Bu soruların dersin sonunda öğrenci çalışma kağıtları ile cevaplandırılacakları söylenebilir.

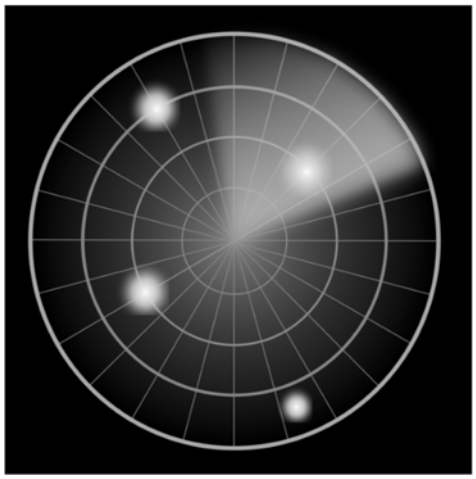
Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.**
2. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder.**
- **Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.**
- **Bilim ve teknolojide sesin yansıması olayından nasıl yararlanıldığına örnekler verir.**

6.4.2.2– Ses dosyası için görsele tıklayınız.



Bu kısımda giriş olarak bilimin epistemolojisi hakkında bilinenleri ortaya çıkarmak ve öğrencilerin ilgisini çekmek için aşağıdaki sorular sorulabilir;

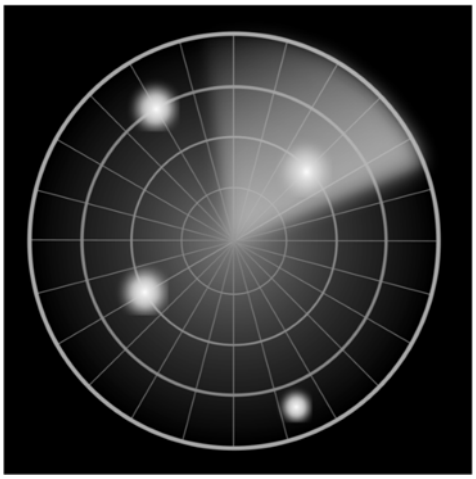
- Bilim ile teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Bilimsel bilgilerin teknolojiye nasıl dönüşebilir? Bütün bilimsel bilgiler teknolojiye dönüştürülebilir mi?
- Bilimsel bilgileri teknolojiye dönüştüren bilim insanlarını farklı kılan yönler nelerdir?

Soruların cevapları alındıktan sonra öğrencilere teşekkür edilerek öğrenci çalışma kağıdı dağıtılır (EK-1). Çalışma kağıdı bittikten sonra "6.4.2.2– Video 1" ve "6.4.2.2— Video 2" izletilerek konu özetlenerek etkinlik sonlandırılır.

Çalışma kağıdı bittikten sonra "6.4.2.2– Video 1" ve "6.4.2.2— Video 2" izletilerek konu özetlenerek etkinlik sonlandırılır. Öğretmen bu videoları izletmeden konunun özetlemesini de yapabilir.

6.4.2.2– Video 1

6.4.2.2– Video 2



"Bilimsel bilgi ve teknoloji birbirini etkiler."

Derse girişte "6.4.2.2-Ses" videosunda dinlettirilen ses sonar aletine ait bir sestir.

"6.4.2.2-Gif" resmindeki görsel ise bir radarın nasıl çalıştığını göstermektedir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Derse girişte "6.4.2.2-Ses" videosunda dinlettirilen ses sonar aletine ait bir sestir.
- "6.4.2.2-Gif" resmindeki görsel ise bir radarın nasıl çalıştığını göstermektedir.
- Derse giriş kısmında amaç öğrencilerin ses dalgaları yardımıyla çalışan aletleri üzerine düşündürerek bilimsel bilgilerin nasıl teknolojiye dönüştürüldüğünün dolaylı olarak ifade edilmesidir.
- Öğrenci çalışma kağıdında yer alan üç görselin sesin yansıması ve yankı olayını kullanarak yön bulduklarından bahsedilir. İlk iki resimde yer alan canlılar ve ses ile ilgili deneylerden elde edilen bilgilerden yola çıkarak üçüncü aletin (Sonar) yapıldığı ifade edilir.
- Radar ile sonar arasındaki fark derse girişte kullanılan ses ile görüntü arasındaki fark ile anlatılır. Dinlenilen sesin sonara ait olduğu ancak açıklanan görselin radar ait olduğundan sonarın ses dalgalarının cisme çarpıp yansıması ile cismin yeri, konumu ve boyutlarının belirlenebildiği, radarın ise ses dalgalarının özelliklerinden yola çıkılarak yapıldığı ancak radar da elektromanyetik dalgalar kullanıldığından bu neden sesinin duyulamayacağından bahsedilir.
- Bilimsel bilgilerin teknolojinin gelişimini etkiler ifadesi. Sesin özelliklerinden yararlanılarak teknolojik aletlerin yapıldığından bahsedilir. Bunlara örnek olarak radar, sonar, ultrason cihazı verilebilir.
- Bilimsel bilginin elde edilme aşaması bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının sayesinde ortaya çıktığından bahsedilerek, sesin özelliklerinden yararlanarak bu aletlerin de yapılabilmesinin bir yaratıcılık gerektirdiğinden bahsedilir. Çünkü bir çok kişinin bilimsel bilgileri bilebileceği ancak o bilgilerin nasıl kullanılabileceğinin düşünemeyeceğinden bahsedilir. Ancak hayal gücü ve yaratıcılığı yüksek olan bireylerin bunları ürüne dönüştürebilecekleri ifade edilir. Örnek olarak etkinlikteki sonar ve radar verilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu noktada öğrencilerin sesin yansıması ve yankı olayı ile ilgili, bilim ve teknolojinin ilişkisi hakkında neler öğrendiklerinin ölçülmesi gerekmektedir. Değerlendirmeleriniz sonucunda anlaşılmadığını düşündüğünüz noktalar varsa biçimlendirme çalışmaları yapmalısınız.

1) Aşağıda yer alan maddeler öğrencilere sorularak doğru veya yanlış olduklarını ve sebeplerini açıklamaları istenebilir.

- Sesin yansıma özelliği kullanılarak okyanusların derinliği ölçülebilir.
- Bir binanın önünde oluşan sesin binanın arkasında duyulmasının nedeni sesin yan binalardan yansımasıdır.
- Banyo gibi bölümlerde yansıtma özelliği fazla olan malzemeler kullanıldığı için ses daha fazla yansır.
- Eşyalı bir odada duyulan ses boş odada duyulan sese göre daha şiddetli duyulur.

2) Dersin giriş kısmında öğrencilere yöneltilen sorular burada kullanılabilir.

- Bilim ile teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Bilimsel bilgilerin teknolojiye nasıl dönüşebilir? Bütün bilimsel bilgiler teknolojiye dönüştürülebilir mi?

- Bu değerlendirmelerden sonra öğrencilerden durumları ayırt edemeyenler varsa bu öğrencilere yönelik ek tedbirler alınmalıdır. Bu ek tedbirler şunlar olabilir: fen kavramlarını ve içeriklerini kapsayan konu özeti, sınıf içi grup tartışmaları, araştırma ödevleri, bu teknolojilerin kullanıldığı proje ödevleri verilebilir.

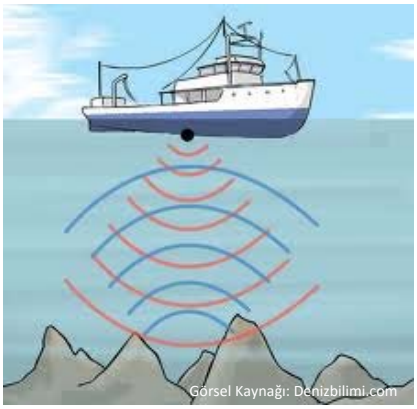
- Öğrencilerin günlük hayatlarında kullandıkları daha rahat kıyaslama yapabilecekleri teknolojik aletler verilerek bunların nasıl geliştiği anlatılabilir. Bunun için cep telefonu ve bilgisayar teknolojisinin elde edilen bilimsel bilgiler ile günümüzde hangi noktaya geldiğinden bahsedilebilir.



EK-1.DÜŞÜNÜYORUM VE YAZIYORUM







1) Yukarıdaki üç resmin ortak özellikleri nelerdir?

2) Bu üç resmin ortak özelliklerini ses ünitesi düşünerek nasıl açıklayabilirsiniz?

3) Radar ile sonar arasında nasıl bir fark vardır?

4) "Bilimsel bilgilerin teknolojinin gelişiminde önemli rolü vardır." ifadesini bu resimler ve dersin başlangıcından bu ana kadar olan tartışmalarımız ile nasıl açıklarsınız?

5) Bilim insanlarının bilimsel bilgileri elde ederken veya bunları ürüne dönüştürürken hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıkları yapmış olduğum etkinlikte nasıl örneklendirilmiştir?



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı:

Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.1

Konu: Madde ve Isı

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Isı Yalıtımı

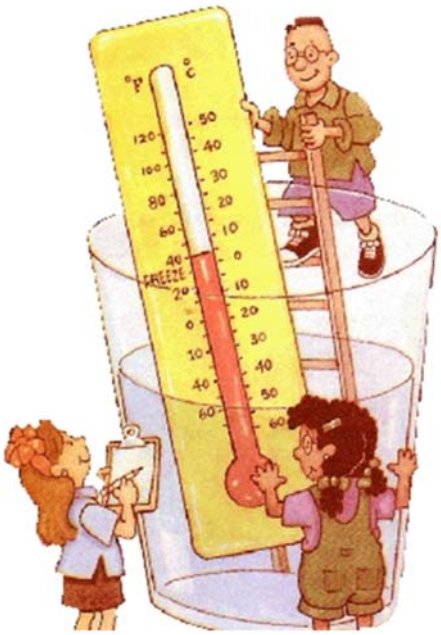
Bu etkinlik, madde ve ısı ünitesi ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem madde, ısı, sıcaklık, yalıtım gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

Etkinliği hazırlayan: Eda Erdaş, Gültekin Çakmakçı

Kastamonu Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Madde, Isı, Sıcaklık, Yalıtım

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 40 dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, ısı iletimi ve ısı yalıtımı kavramları etrafında gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, çıkarım yapma, tahminde bulunma, bilgi ve veri toplama, sunma gibi bazı bilimsel süreç becerilerini anlamalarını sağlamaktır. Bu etkinliğin diğer bir amacı ise öğrencilerin, bilimsel bilgilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayandırılarak geliştiğini ve kabul gördüğünü göstermektir.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu süreçte bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır.
- Etkinliğin uygulama kısmında öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara çevrelerindeki gözlemlerinden faydalanarak verdikleri cevaplar birbirinden farklıdır. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklı kavramlardır.
- Bilim ve teknoloji birbirini etkiler. Isı yalıtım teknolojisi bilim ve teknolojinin birbirini etkilediğinin bir örneğidir.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan gözlem ve çıkarımlara dayalı bir araştırma etkinliğidir. Bu etkinlik için gerekli uygulama soruları ekte verilmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce öğrencilerden çevrelerindeki gözlemlerinden faydalanarak aşağıdaki sorulara cevap vermeleri istenir.

- Günlük hayatta kullandığımız termosların ne işe yaradığını düşününüz. Bazı cisimlerin ortama göre sıcak, bazılarının da soğuk kalmasını isteriz. Bir maddenin ortama göre uzun süre sıcak ya da soğuk tutulmasını nasıl sağlarız?
- Bir maddenin iletken ya da yalıtkan olmasının sebebi nedir?
- Tencere, tava gibi özellikle ısıyı iyi iletmesi istenen mutfak eşyalarını neden iletken olması gerekir?
- Tencerede ve tavada ısı yalıtkanı kullanılarak yapılan kısımlar nelerdir?

Bu sorular öğrencilerle birlikte beş-on dakika tartışılabilir. Öğrencilerin aynı gözlemi yaparak neden farklı sonuçlara ulaştıkları tartışılır. Bilimsel bilginin gelişim aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemine değinilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
3. **Bilim ve teknoloji birbirlerini etkilerler.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.**
- **Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.**
- **Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.**



''Tencere, tava gibi özellikle ısıyı iyi iletmesi istenen mutfak eşyalarını neden iletken olması gerekir? ''

Bilim ve teknoloji birbirlerini etkilerler

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin uygulanması kısmında sorulan ''Günlük hayatta kullandığımız termosların ne işe yaradığını düşününüz. Bazı cisimlerin ortama göre sıcak, bazılarının da soğuk kalmasını isteriz. Bir maddenin ortama göre uzun süre sıcak ya da soğuk tutulmasını nasıl sağlarız?'' sorusu *''ısı kaybının istenmediği durumlarda ısı yalıtım malzemeleri kullanılır. Evlerin sıcak ve soğuktan korunması için ısı yalıtımının yapılması, oda zeminlerinin tahta parke ile döşenmesi, ayna cepheli binaların yapılması, pencerelerin çift cam olması, tuğlalar arası köpük konulması, su borularının izocamla sarılması gibi olaylar ısı yalıtımı ile ilgilidir.''* şeklinde cevaplanabilir. Bu tartışmanın devamında üzerinde durulması gereken bilimin doğası teması aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabildiğidir.

- Etkinliğin uygulanması kısmında sorulan ''Bir maddenin iletken ya da yalıtkan olmasının sebebi nedir?'', ''Tencere, tava gibi özellikle ısıyı iyi iletmesi istenen mutfak eşyalarını neden iletken olması gerekir? '', ''Tencerede ve tavada ısı yalıtkanı kullanılarak yapılan kısımlar nelerdir?'' gibi sorulara cevap verirken maddenin iletken ya da yalıtkan olmasının maddenin tanecikli yapısından kaynaklandığı belirtilmelidir. Yine maddenin iletkenlik ve yalıtkanlık özelliğinin günlük yaşantımızda teknolojinin bir çok alanında kullanıldığının üzerinde durulmalıdır.Öğrencilerin aynı gözlemi yaparak neden farklı sonuçlara ulaştıkları tartışılmalı ve bilimsel bilginin gelişim aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemi üzerinde durulmalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. Aşağıdaki durumlardan hangisi ısı yalıtımı ile ilgili değildir?

   A) Evlerin sıcak ve soğuktan korunması için mantolanması

   B) Oda zeminlerinin tahta parke ile döşenmesi,

   C) Ayna cepheli binaların yapılması

   D) Kalorifer tesisatının kurulması

2. Öğrencilerden iletken ve yalıtkan maddelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnek vermeleri istenerek bilim ve teknolojinin birbirini etkileyip etkilemediği konusunda tartışma ortamı oluşturulabilir.

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir çıkarımdır?

   A) Yan sınıftaki çocuk ağlıyor.

   B) Bardaktaki süt çok sıcak.

   C) Alinin eli yanmış, sobaya değdirmiş olmalı.

   D) Sıcak sobaya elini değdirenlerin eli yanar.

Biçimlendirme

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır.

   A) Pencerelerin çift cam olması ısı yalıtımı ile ilgilidir.

   B) Tuğlalar arası köpük konulması ısı yalıtımı ile ilgilidir.

   C) Su borularının izocamla sarılması ısı iletimi ile ilgilidir

   D) Termos kullanımı ısı yalıtımı ile ilgilidir.

2. Değerlendirmelerden sonra etkinlikteki bilimin doğası kavramlarının yeterince anlaşılmadığını düşünüyorsanız bu kavramlarla ilgili grup tartışması yapılabilir. Grup tartışması yapıldıktan sonra etkinlikteki bilimin doğası kazanımlarının istenen düzeyde kazandırılıp kazandırılmadığı tekrar değerlendirilmelidir.

EK 1

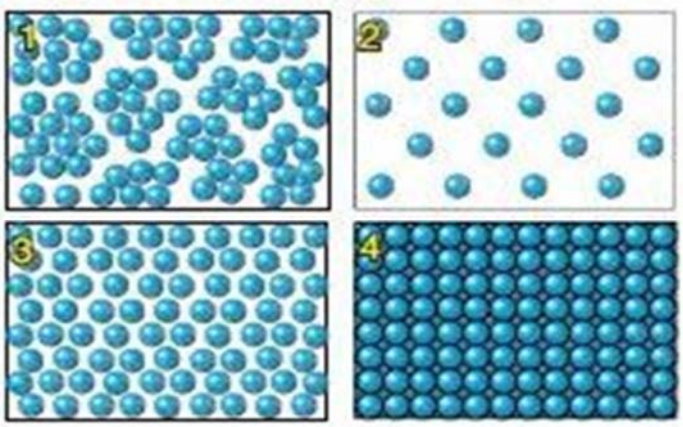
Bilgi İstasyonları



Isıyı iyi ileten maddelere iletken, iletmeyen maddelere de yalıtkan denir. Aşağıdaki istasyonlarda verilen işlemleri sırayla yapınız.

1. İstasyon: İletkenleri Tanıyalım

A) Aşağıdaki resimlerde faklı maddelerin tanecik yapıları verilmiştir. Buna göre aşağıdaki maddeleri iyi iletkenden, kötü iletkene doğru sıralayınız.



……

B) Sıralamanızın sebebini açıklayınız.

……

……

2. İstasyon: Deneyelim

Yanda verilen maddelerin iletken mi yalıtkan mı olduklarını nasıl tespit edersiniz?

……

……

……

……

……

Araç ve Gereç

- demir
- alüminyum
- su
- cam
- tahta
- seramik
- plastik
- altın
- kum
- köpük
- yün

3. İstasyon: Etiketleyelim

Kendi yaşamınızdaki tecrübelerinizden ve ya çevrenizdeki gözlemlerinizden yola çıkarak iletken olduğunu düşündüğünüz maddelerin yanına 'İ', yalıtkan olduğunu düşündüğünüz maddelerin yanına 'Y' harfi koyunuz.

Demir…… Plastik …….

Alüminyum…….. Altın…….

Su……... Kum…….

Cam……... Köpük……..

Tahta…….. Yün……...

Seramik……..

4. İstasyon: Nerede Kullanıyoruz?



Yanda verilen maddelerin teknolojide iletim ve yalıtım amaçlı kullanım alanlarına örnekler veriniz.

İletim Amaçlı

…….....

.....

……..…….

……...

……..

Yalıtım Amaçlı

……

……

……

……

……...

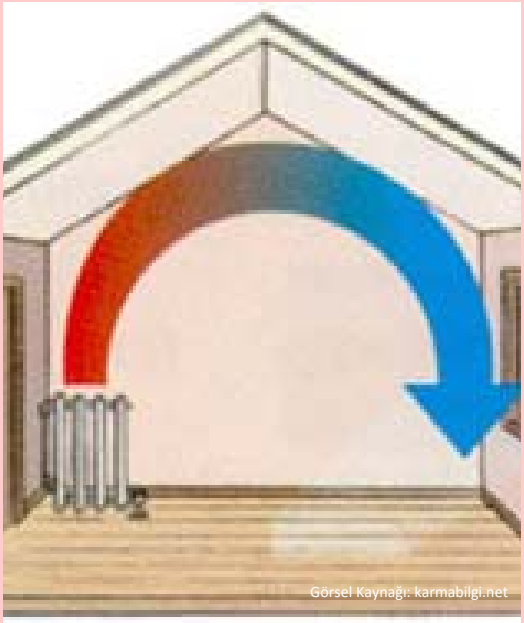
EK 2

KAYNAKLAR

1. MEB TTKB (2006), Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
2. www.sinifogretmenim.com, Alıntı tarihi: 25.02.2013

Resimler:

1. http://ilkayoztas.wordpress.com/5-sinif-fen-ve-teknoloji-dersi-kimya-konulari/maddenin-degisimi-ve-taninmasi/isi-sicaklik/, Alıntı tarihi: 25.02.2013
2. http://www.tersninja.com/page/244/, Alıntı tarihi: 13.08.2015
3. http://mehmetogluyalitim.com/hizmetlerimiz-2-isi-yalitim-ve-faydalari.html, Alıntı tarihi: 13.08.2015



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.2

Konu: Madde ve Isı

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Isının Yayılma Yolları

Bu etkinlik, ısının yayılma yollarının öğrenilmesi için farklı deneylerin yapıldığı ve bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesinin tartışıldığı bir uygulamalı araştırma etkinliğidir.

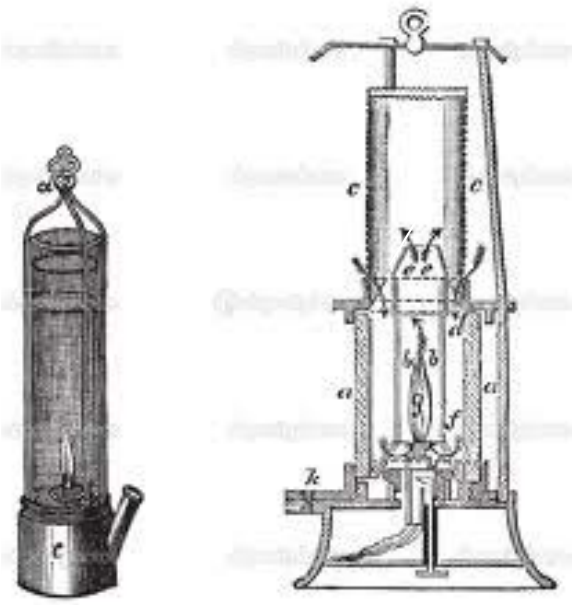
Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

İletim, Konveksiyon, Işıma

Materyaller:

Deney Föyleri ve Deney Araç-Gereçleri

Süre: 2 ders saati (Öğrenci grubunun özelliklerine göre 2 ders saatini aşabilir.)

Giriş

Bu etkinlik, ısının yayılma yollarının öğrenilmesi için farklı deneylerin yapıldığı ve bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içerdiğinin anlatıldığı bir etkinliktir. Bu etkinlikte öğrenciler bilim insanları gibi çalışarak çeşitli deneyler yaparak veriler toplayacak ve bu veriler ışığında çeşitli bilimsel bilgilere ulaşacaklardır. Aynı zamanda elde ettikleri verileri sınıfta yer alan diğer arkadaşları ile paylaşacaklardır.

Etkinlikte Dikkat Edecek Noktaları

Etkinliğin uygulamasına başlanmadan önce deneysel süreçler içerisinde dikkat edilmesi ve cevap aranması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Isının iletiminde kaç farklı yol vardır? Birden fazla ısı iletim yolunun olmasının sebebi nedir? Isı iletiminde maddenin tanecikli yapısının öneminin anlaşılması.
- İletim, konveksiyon ve ışıma gibi soyut kavramların somutlaştırılmasında öğrencilerin günlük hayatlarındaki olaylar ile ilişkilendirilmesinin sağlanması.
- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde deneylerin önemi nedir? Deneyler sırasında elde edilen veriler ve deliller ne işe yaramaktadır? Bilim insanları neden deneyler yapmaktadırlar?
- Bilim insanları deneyler, gözlem, çıkarım, tahminde bulunma, verileri yorumlama gibi süreçlerde neler yapmaktadır? Bunun öğrenciler tarafından uygulanması ve süreç sonunda bunların sınıf ile birlikte tartışılması.
- Bilimsel bilgiler sadece tek bir kişinin mi ürünüdür? Yoksa bir grup çalışması mı gerektirir? Bilim insanları yalnız mı çalışır?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik laboratuvar ortamında yapılması gereken 3 farklı deneyden oluşmaktadır. Sınıfınızdaki öğrencileri sınıfınızdaki öğrenci sayısına göre 4 veya 5'erli gruplara ayırınız. Her bir deneyi en az iki farklı grubun yapması gerekmektedir. Bu nedenle en az 6 grup olmasına dikkat ediniz. Çünkü aynı deney sonucunda aynı malzemeleri kullanan ve aynı süreçleri yaşayan öğrencilerin elde ettikleri bilgilerin aynı olup olmadığı tartışılacaktır. Deneylere başlamadan önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini 3-4 dakika sorgulayarak eksik kısımlar belirlenmelidir. Aynı zamanda öğrencilerde bu konu hakkında ne bilip bilmediklerini fark ederler.

Deney 1 (Ek-1) ısının yayılma yollarından iletim ile ilgilidir. Bu deneyde öğrenciler iki farklı metalin üzerine mum damlaları yardımıyla raptiye yada ataşı sabitleyecek ve metali ısıtarak gözlem yapacakladır. Elde ettikleri veriler ile deneysel süreçten nasıl bir bilimsel bilgi çıkardıklarını yani kendi çıkarımlarını sınıf ile paylaşacaklardır.

Deney 2 (Ek-2) ısının yayılma yollarından konveksiyon ile ilgilidir. Bu deneyde öğrenciler kağıt bir tepsi içerisine su koyacak ve mum yardımıyla kağıt tepsiyi ısıtacak ve kağıt tepsideki bulunan sudaki değişimi gözlemleyecekler.

Deney 3 (Ek-3) ısının ışıma (radyasyon) yoluyla iletilmesi ile ilgilidir. Bu deneyde gruplar bir masa lambasına belli uzaklığa bir bez parçası koyarak bez parçasındaki sıcaklık değişimini gözlemleyeceklerdir. Bu gözlemlerini zamana göre değişimlerini çizelgeye kaydedeceklerdir.

Öğrencileri gruplara ayırdıktan sonra oturma düzenine göre konum olarak birbirine uzak olan gruplara aynı deney föylerini vererek deneyleri başlatınız. Deneyler sırasında sınıfta öğrencileri kontrol ederek herhangi bir kaza ile karşılaşmamalarına dikkat ediniz.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayanır**
2. **Aynı veri kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**

Ünite Kazanımları

- **Katılarda ısı iletimini deney ile gösterir**
- **Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.**
- **Isının ışıma yoluyla yayılabileceğini belirtir.**
- **Geceleri yeryüzünün neden soğuduğunu açıklar.**
- **Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını deneyle gösterir.**
- **Isının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder.**

Gruplar deneylerini tamamladıktan sonra her gruptan bir öğrencinin elde ettikleri sonucu ve bu deney sonucunda nasıl bir çıkarımda bulunduklarını anlatmaları istenir. Deney föylerinde yer alan soruların cevapları tartışılır.

Aynı deneyi yapan gruplara arka arkaya söz vermek hem sonuçları karşılaştırma açısından hem de konu bütünlüğü sağlamak açısından önemlidir. Eğer gruplar farklı veriler elde etmiş ise bu durumu nasıl açıklarsınız şeklinde bir soru sınıfa yönlendirilerek. Aynı alanda aynı veriler üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı sonuçlar bulabileceği veya faklı çıkarımda bulunabilecekleri ifade edilir. Bu durum öğrencilere çıkarımların elde edilen veriler üzerinde bireyin kendi yorumunu (geçmiş bilgi birikimi, paradigması (bakış açısı) ve uzmanlık alanı etkilidir) katarak ifade edildiğinden farklı olabileceği anlatılır.

"Aynı konu üzerinde çalışan bilim insanları farklı çıkarımlar yapabilirler."

Öğrencilere yapmış oldukları etkinliklerde bilimsel bilgilere hangi yolla ulaştıkları sorulur. Bu konu üzerinde tartışıldıktan sonra bu yöntemin bilim insanlarının yaptıkları ile benzerlikleri sorularak öğrencilerin düşünmeleri sağlanır.

Tartışmalar bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerebilir temasına doğru yönlendirilerek. Deneysel çıkarımların bilimdeki rolünden bahsedilir. Aynı zamanda bilimsel çalışmaların genellikle bilim insanlarının ortak çalışmasının ürünü olduğundan bahsedilerek örnek olarak da grup olarak yapmış oldukları deney verilir.

Ders öğretmenin ısının yayılma yollarını özetlemesi ile bitirilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Yapmış olduğunuz deney ile bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmaları düşünüp ne tür benzerlikler olduğunu düşününüz.

- Bu soru ile ilgili yapılacak bilimin doğası tartışmaları bilimsel çalışmaların genellikle bilim insanlarının ortak çalışmasının ürünü olduğundan bahsedilerek örnek olarak da grup olarak yapmış oldukları deney verilir. Bunun yanında bilim insanları gibi deneyler yaptıkları ve bu deneyler sonucunda elde ettikleri veriler ışığında çıkarımlar yaptıkları vurgulanır.

"Bilimsel bilgi delillere dayanır"

Soru: Deney sonunda elde ettiğiniz sonucu başka bir yöntem ile elde etmeniz mümkün müdür?

- Bu soru için yapılacak tartışmalar için deney yapmadan da ısının yayılma yolları ile ilgili bilgilerin elde edilebileceği söylenir. Örneğin göllerde, denizlerde veya bir ortamda bulunan suyun sıcaklığının değişmesinin gözlemlenmesi verilebilir, benzer şekilde katıların ısı iletkenliği için doğal ortamda yapılacak olan gözlemler ve akıl yürütmelerin kullanılabileceği ifade edilebilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1) **Aşağıdaki ifadelerden doğru olana "D", yanlış olana "Y" yazınız.**

(…..) Katı maddelerde konveksiyon yoluyla ısının yayılması görülür
(…..) Isınan maddeler genleşerek büyürler
(…..) Tahta kaşık metal kaşığa göre ısıyı daha iyi iletir
(…..) Maddeler ısı aldıklarında tanecikleri daha yavaş hareket eder
(…..) Isı ışıma yoluyla bir noktadan başka bir noktaya taşınabilir
(…..) Soğuk ve sıcak iki cisim yan yana geldiğinde aralarında herhangi bir ısı alışverişi gerçekleşmez
(…..) Isıyı iyi aktaran maddelere ısı iletkeni denir
(…..) Buzu oluşturan tanecikler suyu oluşturan taneciklere göre daha yavaş hareket ederler
(…..) Güneş dünyamızı ışıma yoluyla ısıtır
(…..) Hava iyi bir ısı iletkenidir.

2) **Aşağıdaki ifadelerden doğru olana "D", yanlış olana "Y" yazınız.**

(…..) Aynı verileri kullanarak aynı sonuçlara ulaşırız.
(…..) Bilimsel bilgiler her zaman deneysel işlemler sonucunda elde edilir.
(…..) Bilimsel bilgiler delillere dayanır.
(…..) Bilimsel çalışmalar grup çalışması ile değil bireysel yapılır.

EK-1

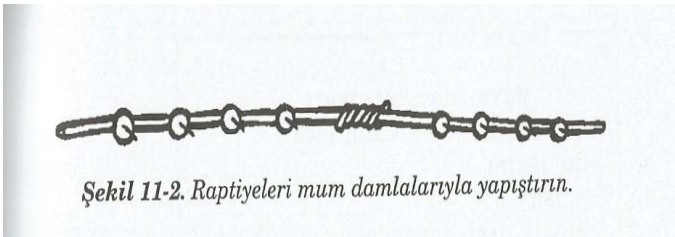
Deneyin adı: Metallerin Isı iletimi*

Araç Gereçler: Demir Elbise Askısı veya Farklı bir metal, Mum, Raptiye, Mum, Kibrit.

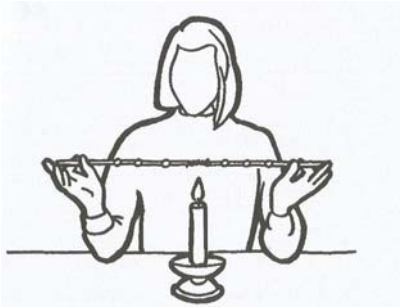
Güvenlik önlemleri: Eriyen mum damlalarına dikkat edin.

Mum ateşine elinizi yaklaştırmayın.

Deneyin Yapılışı: Demir elbise askısının sol ucundan başlayarak mum damlaları yardımıyla 5 cm aralıklar ile 3 veya 4 raptiyeyi sabitleyiniz.



Şekil 11-2. Raptiyeleri mum damlalarıyla yapıştırın.



Raptiyeleri sabitledikten sonra mum yardımıyla metalin sağ ucundan ısıtmaya başlayarak değişimleri gözlemleyiniz.

Dikkat Çekici

Bu deneyin sonucunda aşağıdaki yer alan sorulara cevap bulmaya çalışılabilir.

1. Isıtma işleminden sonra ne oldu?

2. Eğer raptiyeler düştü ise bunun sebebi nedir?

3. Elde ettiğin verilere göre nasıl bir çıkarımda bulunabilirsin?

* Kaynak:: Çocuklar için Isı Deneyleri, Robert W. Wood, TUBİTAK Yayınları

EK-2

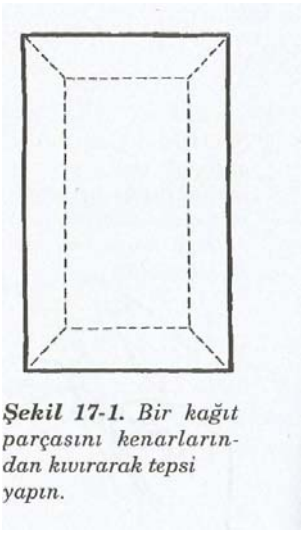
Deneyin adı: Kağıt bir tepside su nasıl ısıtılır.*

Araç Gereçler: Bir yaprak kağıt, 4 ataş, su, mum, kibrit

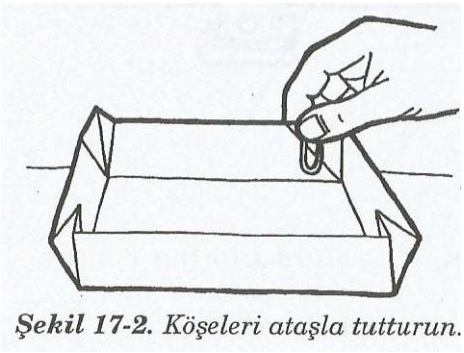
Güvenlik önlemleri: Eriyen mum damlalarına dikkat edin.

Mum ateşine elinizi yaklaştırmayın.

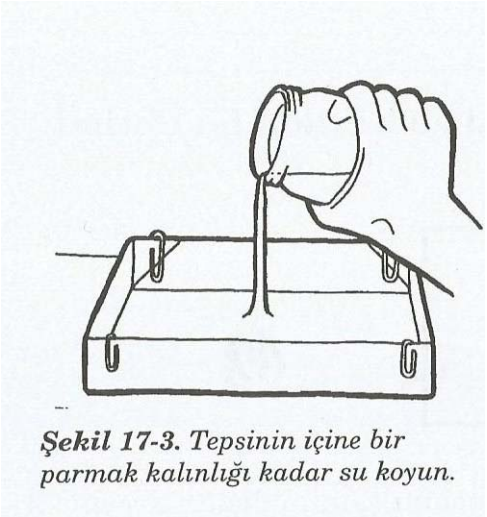
Deneyin Yapılışı: Kağıdın kenarlarını 2,5-3 cm'lik yükseklik oluşturacak şekilde kıvırın. Köşeleri ataşla tutturun. Kağıt tepsiye 1-1,5 cm yüksekliğe gelecek kadar su doldurun. Kendinizi yakmamaya dikkat ederek iki elinizle kağıt tepsiyi mum alevinin üstüne tutun. Tepsinin içindeki suyun ısınının değişimini zamanla kontrol edin. Bu kontrolü isterseniz termometre ile isterseniz suya dokunarak isterseniz sadece gözlemleyerek yapabilirsiniz.



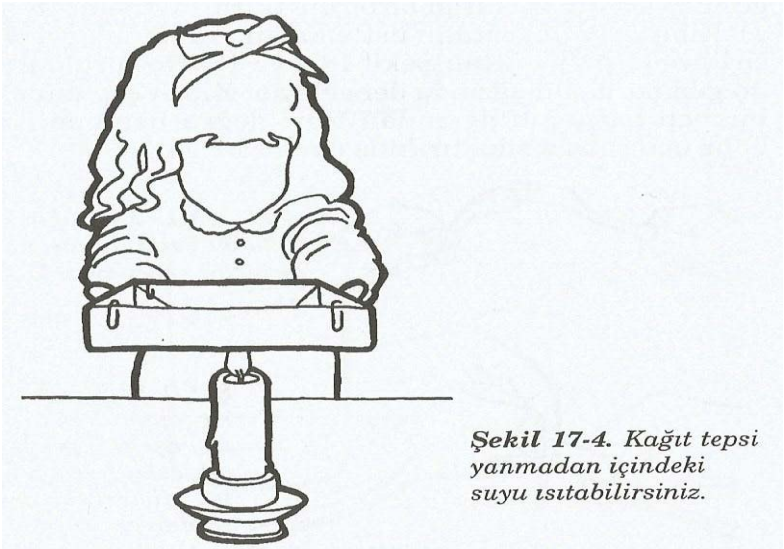
Şekil 17-1. Bir kağıt parçasını kenarlarından kıvırarak tepsi yapın.



Şekil 17-2. Köşeleri ataşla tutturun.



Şekil 17-3. Tepsinin içine bir parmak kalınlığı kadar su koyun.



Şekil 17-4. Kağıt tepsi yanmadan içindeki suyu ısıtabilirsiniz.

* Kaynak:: Çocuklar için Isı Deneyleri, Robert W. Wood, TUBİTAK Yayınları

Bu deneyin sonucunda aşağıdaki yer alan sorulara cevap bulmaya çalışmalısınız.

1. Isıtma işleminden sonra ne oldu?

2. Kağıttan yapmış olduğunuz tepsi yandı mı? Eğer yanmadıysa bunun sebebi nedir?

3. Tepsideki su ısındı ise bu ısınma nasıl gerçekleşmiştir? Gözlemlerinizden ve verilerinizden yola çıkarak bu konu ile ilgili nasıl bir çıkarımda bulunabilir siniz?

4. Yapmış olduğunuz deneydeki ısının yayılma yoluna günlük hayattan örnek verebilir misiniz?

5. Deney sonunda elde ettiğiniz sonucu başka bir yöntem ile elde etmeniz mümkün müdür?

EK-3



Deneyin adı: Bir nesneyi masa lambası ile ısıtabilir miyiz?

Araç Gereçler: Bir bez parçası, Masa Lambası, Termometre, Saat.

Deneyin Yapılışı: Yapmanız gereken masa lambası yardımıyla bez parçasını ısıtmaya çalışmak ve belirli zaman aralıkları ile termometredeki değişimi gösteren bir tablo hazırlamak. Tablonuzu hazırladıktan sonra lambayı kapatıp 4 veya 5 dakika sonra tekrar sıcaklığı ölçüp nasıl bir değişim olduğunu düşününüz. Masa lambası ile bez parçası arasındaki uzaklığın 5-6 cm olması gerekmektedir. Tablonuzu aşağıdaki kutuya çizebilirsiniz.

Bu deneyin sonucunda aşağıdaki yer alan sorulara cevap bulmaya çalışmalısınız.

1. Isıtma işlemi süresince nasıl bir değişim gözlemlediniz?

2. Bez parçasının ısısındaki değişimin sebebi ne olabilir?

3. Dünyamızın ısınması ve soğuması ile yapmış olduğunuz deney ile bir bağlantı kurabilir misiniz?

4. Yapmış olduğunuz deneydeki ısının yayılma yoluna günlük hayattan örnek verebilir misiniz?

5. Yapmış olduğunuz deney ile bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmaları düşünüp ne tür benzerlikler olduğunu düşününüz.



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı:

Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.3

Konu: Madde ve Isı

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

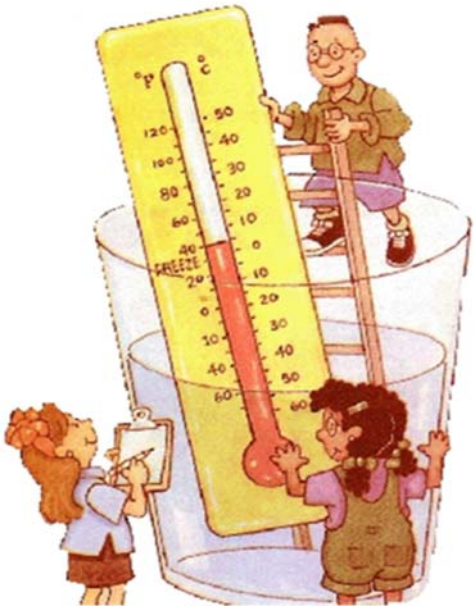
Isının Yayılması

Bu etkinlik, madde ve ısı ünitesi ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem madde, ısı, iletim, yalıtım gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Eda Erdaş, Gültekin Çakmakçı

Kastamonu Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi

erdaseda@gmail.com, gultekincakmakci@gmail.com



Hedef Kavramlar: Madde, ısı, iletim, yalıtım

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 40 dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, maddeler arası ısı aktarımını tanecikli doğa ile ilişkilendirerek ısının yayılma yollarını, ısı iletimi ve yalıtımını keşfetmelerini sağlamaktır.

Isı iletimi ve ısı yalıtımı kavramları etrafında gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, çıkarım yapma, tahminde bulunma, bilgi ve veri toplama, sunma gibi bazı bilimsel süreç becerilerini anlamalarını sağlamaktır. Bu etkinliğin diğer bir amacı ise öğrencilerin, bilimsel bilgilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayandırılarak geliştiğini ve kabul gördüğünü göstermektir.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu süreçte bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır.
- Isının iletim yolları ile ilgili etkinlik föyünde verilen durumlara ilişkin gözlem ve çıkarımlar birbirinden farklıdır. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

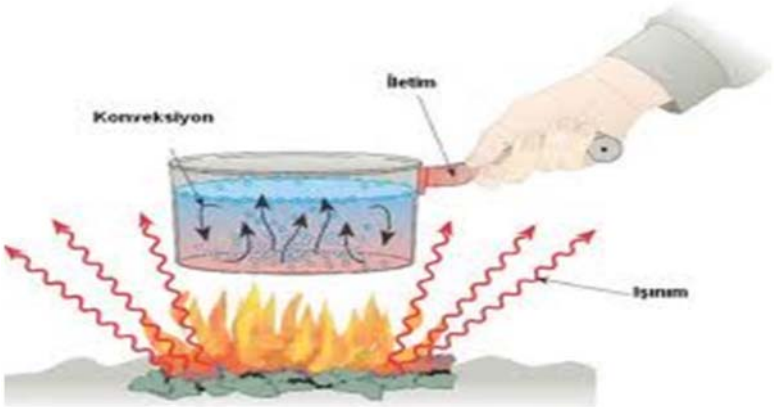
Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan gözlem ve çıkarımlara dayalı bir etkinliktir. Bu etkinlik için gerekli uygulama soruları ekte verilmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce öğrencilere; "*Ocağın üzerine metal tava ile su koyduğumuzda; bir süre sonra tavanın tabanı, sapı ve içindeki su ısınır.*" bilgisi verilir ve aşağıdaki sorular sorulur.

- Isı ocaktan tavanın tabanına nasıl iletilir?
- Tavanın sapının ısınmasının sebebi nedir?
- Tavanın içindeki suyun ısınmasının sebebi nedir?

Bu sorular öğrencilerle birlikte beş-on dakika tartışılabilir. Öğrencilerin aynı gözlemi yaparak neden farklı sonuçlara ulaştıkları tartışılır. Bilimsel bilginin gelişim aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemine değinilir.

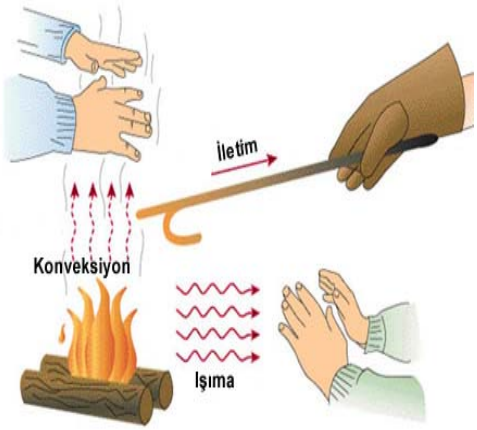


Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır**
- **Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.**



''Isı ocaktan tavanın tabanına nasıl iletilir?''

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin uygulanması kısmında sorulan ''Isı ocaktan tavanın tabanına nasıl iletilir? '', ''Tavanın sapının ısınmasının sebebi nedir?'', ''Tavanın içindeki suyun ısınmasının sebebi nedir? '' sorularına cevap olarak; *''ısının tavanın tabanına yansıma yoluyla iletildiği, tavanın sapının ısınmasının ısının iletim yoluyla yayılmasından kaynaklandığı ve suyun ısınmasının ısının konveksiyon yoluyla yayılmasından kaynaklandığı''* ifade edilebilir. Isının yayılması üzerinde maddenin tanecikli yapısının etkisi üzerinde durulur. Bu sorularla ilgili yapılan tartışmalar sonucunda, gözlem ve çıkarımların birinden farklı olduğu ve aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabileceği üzerinde durulmalıdır.

- Etkinlik föyünde verilen ''balonların sırrı'' adlı hikayede anlatılan durumun sebebi ile ilgili olarak öğrencilerden *''balonun içindeki havadaki gaz moleküllerinin soğuk bir yere geçince hızlarının yavaşladığına, o yüzden aralarındaki mesafenin azalıp balonun hacminin küçüldüğüne''* yönelik cevaplar alınmaya çalışılmalıdır. Tartışmalar aynı konu hakkında farklı çıkarımlar yapılabileceği çerçevesinde sürdürülmelidir.

Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

- Etkinlik föyünde verilen ''soğuk otel odası'' adlı hikayede anlatılan durumun sebebi ile ilgili olarak öğrencilerden *''iki battaniye seçilmelidir, çünkü iki battaniye arasındaki hava akımı ısının yalıtılmasını sağlar''* şeklinde cevaplar alınmaya çalışılmalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. Aşağıdaki durumlardan hangisi ısının konveksiyon yoluyla yayılmasından kaynaklanır?

A) Dünya'mızın Güneş'ten gelen ışınlarla ısınması

B) Kışın sobaya dokunmadığımız halde sobanın yanında ısınmanız

C) Ocağın üzerinde kaynayan tencereye dokunduğunuzda elinizin yanması

D) Yemek yapılırken yemeğin pişmesi

2. Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

- Dünya'mızın Güneş'ten gelen ışınlarla ısındığını biliyoruz. Milyonlarca kilometre uzaklıktan Güneş'in Dünya'mızı ve bizi nasıl ısıtmaktadır?
- Aynı gözlemi yaparak farklı sonuçlara ulaşmanızın nedeni nedir?
- Bu konu ile ilgili çıkarımlarda bulunurken hayal gücü ve yaratıcılığınızı kullandınız mı?

Biçimlendirme

1. Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını tartışınız.

- Sobaya dokunduğunuzda elinizin yanması ısının konveksiyon yoluyla yayılmasından kaynaklanır.
- Yemek pişerken tencerenin içerisinde unutulan metal kaşığın da ısınması ısının iletim yoluyla yayılmasından kaynaklanır.
- Kışın sobaya dokunmadığımız halde sobanın yanında ısınmanız ısının ışıma yoluyla yayılmasından kaynaklanır.

2. Yandaki resim ile ilgili gözleminizi ve çıkarımınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

Gözlemim:……

Çıkarımım:……



EK 1

1. Resimdeki su ısıyı, insanlar da ısının yayılma yollarını temsil etmektedir. Resmi inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1.Durum: Yangını söndürmek için hortumdan fışkırtılan suyun eve ulaşması için taşınmasına gerek yoktur. Bu durumu ısının ışıma yoluyla iletilmesine benzetirsek sizce ısı ışıma yolu ile nasıl iletilir?

……

……

……

2. Durum: Yangını söndürmek için insanların kovaları elden ele iletmeleri gerekmektedir. Bu durumu ısının iletim yolu ile iletilmesine benzetirsek sizce ısı iletim yolu ile nasıl iletilir?

……

……

……

3.Durum: İnsanların kuyudan kova ile su alıp yangını söndürmeleri için, yer değiştirmeleri gerekir. Bu durumu ısının konveksiyon yoluyla iletilmesine benzetirsek sizce ısı konveksiyon yolu ile nasıl iletilir?

……

……

……

2. Aşağıdaki hikayeleri okuyarak soruları cevaplayınız.

a) Balonların Sırrı



Ayşe bir doğum günü partisi planlamıştı. Soğuk bir havada bir dükkana girip, şişirilmiş bir sürü balon almış ve onları eve götürmek için yola çıkmıştı. Eve doğru yol alırken balonların küçüldüğünü görmüş ve üzülmüştü. Eve gidip balonları odasına bırakmış, pasta yapımında annesine yardım etmek için mutfağa gitmişti. Daha sonra odasına döndüğünde balonların eski hallerine döndüğünü görünce çok şaşırmıştı.

Sizce bu durumun sebebi nedir?

.....

.....

.....

.....



b) Soğuk Otel Odası

Ali ve arkadaşı soğuk bir günde arabayla yolda kalınca yakındaki bir otele gitmişlerdi. Yatacak yer istediğimizi söyleyince görevli yer olmadığını ama lobide misafir edebileceğini söylemişti. Hava çok soğuk olduğu için çok üşümüşlerdi. Görevli onlara birer kalın battaniye veya ince ikişer battaniye verebileceğini söylemişti. Ali ince iki battaniye, arkadaşı ise kalın bir battaniye seçmişti. Sabah olduğunda Ali hiç üşümediğini, arkadaşı ise üşüdüğünü söylemişti. Sizce bu durumun sebebi nedir?

.....

.....

.....

.....

EK 2

Kaynaklar:

- MEB TTKB (2006), Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- www.sinifogretmenim.com, Alıntı tarihi: 25.02.2013
- www.bakımlıyız.com, http://www.bakimliyiz.com/egitim-ve-ogretim/120361-isi-enerjisi-radyasyon-ile-nasil-yayilir.html , Alıntı tarihi: 25.02.2013

Görseller:

- http://www.ilimrehberi.net/bilgi-bankas/153-i-harfi/1681-isinin-yayilma-yollari.html, Alıntı tarihi: 13.08.2015
- http://forum.donanimhaber.com/m_103725053/tm.htm, Alıntı tarihi: 13.08.2015
- http://www.tersninja.com/page/244/, Alıntı tarihi: 13.08.2015



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.4

Konu: Isının Yalıtımı

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Dewar Termosu
Araştırma Projesi

Bu etkinlik, yalıtımın ne olduğunu, hangi durumlarda gerekli olduğunu ve yalıtım malzemeleri olarak neler kullanılabileceği hakkında öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve bilim tarihinden örnekler ile desteklenen bir araştırma projesi örneğidir.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:
gkya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/


Görsel Kaynağı: en.wikipedia.org

Hedef Kavramlar:

Yalıtım, Termos, Yalıtım Malzemeleri

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı Fotokopileri

Süre: 1 ders saati

Giriş

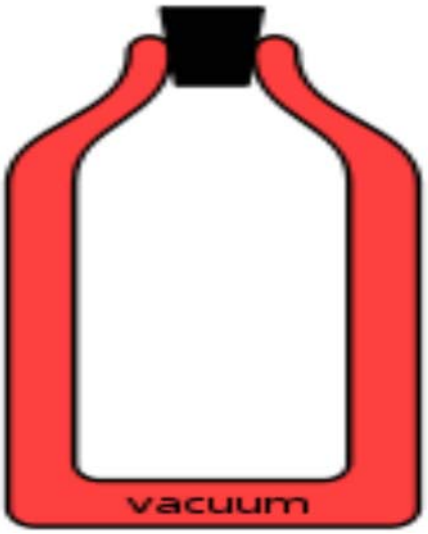
Bu etkinlik, yalıtımın ne olduğunu, hangi durumlarda gerekli olduğunu ve yalıtım malzemeleri olarak neler kullanılabileceği hakkında öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve bilim tarihinden örnekler ile desteklenen bir araştırma projesi örneğidir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler termosun (Dewar Flask) nasıl ortaya çıktığını ve Dewar'ın bu süreçteki hayal gücü ve yaratıcılığını nasıl kullandığını görecekler. Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının ne kadar önemli olduğunu anlayacaklardır. Aynı zamanda bir bilim insanı gibi çalışarak araştırma sorusu hazırlayacak, hipotez kuracak ve model tasarlayacaklardır.

Dewar Termosu nedir?*

Vakumlu bir ortamda hava molekülleri de olmadığından ısı ilet iletilemez. İçerden dışarıya, dışardan içeriye ısı geçişi olmaz. Vakumlu yani havasız ortamın izolasyon özelliği, 1643 yılından, Toricelli'nin bugünkü termometrelerin atası olan cıvalı barometreyi icadından beri biliniyordu. Ne var ki yaratılan vakumu muhafaza edebilecek, aynı zamanda da ısıyı iletmeyecek lastik türü malzemelerden o zamanlar kimsenin haberi yoktu.

Termos başlangıçta kahve veya soğuk suyun sıcaklığını muhafaza etmek için değil, bir laboratuar aleti olarak sıvı ve gazları muhafaza etmek amacı ile tasarlandı. İngiliz fizikçi Sir James Dewar, 1890'lı yıllardaki bu buluşunun patentini hiç bir zaman almadı ve bilimsel kuruluşlara bağışladı. Dewar'ın Alman asistanı Reinhold Burger bu cihazdaki ticari geleceği iyi gördü ve 1903'de Almanya'da patentini aldı. Hatta ismi için ödüllü bir yarışma dahi açtı. Kazanan isim Yunanca 'ısı' anlamına gelen 'Thermos' oldu. Bu isim 1970 yılına kadar ticari bir marka olarak kaldı. Sonraları bu tip cihazların genel ismi olarak herkes tarafından kullanılması kabul edildi.

Termosun daha çok tanınmasını ve evlerde yaygın olarak kullanılmasını sağlayanlar kuzey ve güney kutbuna giden kaşifler, Everest'in tepesine çıkan dağcılar ve zeplin yolcuları oldu. Dünyanın bir ucuna giderken bile kahveyi sıcak tutabilen termosa karşı insanların güven duyguları arttı. Termos piknik çantasında unutulmaması gerekenlerin içinde en baştaki yerini aldı.



DEWAR TERMOSU

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Vacuum_Dewar_Flask.svg

* Bu kısım öğretmeni bilgilendirmek için verilmiştir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayanır**
2. **Bilimde modellerden sıkılıkla yararlanır**
3. **Bilim ve Teknoloji birbirini etkiler.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah eder.**
- **Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder.**
- **Alternatif ısı yalıtım malzemelerini geliştirir.**

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlangıçta daha önceki derslerde gördükleri iletkenlik ve yalıtkanlık kavramları sorularak derse giriş yapılır. Öğrencilerin günlük hayatlarında kullandıkları iletken ve yalıtkan malzemeler sorularak düşünmeleri sağlanır. Bu hatırlatmalardan sonra yalıtım konusuna giriş yapılır.

Yalıtımın ne olduğu ve ne işe yaradığı sorularak öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilir. Tartışma evlerde ısı yalıtımı için en çok kullanılan malzemelere doğru yönlendirilir (Dış cephe kaplamaları, köpükler, yalıtım sağlayan özel boyalar ve termoslar).

Daha sonra öğrencilere termosun nasıl çalıştığı sorularak bu konuda düşünmeleri istenir. Gelen cevaplar genellikle iç ve dış yüzeyi parlak ve içine konulanların ısı alışverişini engelleyen bir araç şeklinde olacaktır. Peki bu termosu nasıl bulunduğunu veya kimin bulunduğunu merak edip etmedikleri sorulur.

Öğrencilere düşünmeleri için süre verilir ve bu süre sonunda cevap gelirse söz verilir. Daha sonra öğrencilere bugünkü konumuzun günlük hayatta çok fazla kullandığımız termoslar olduğu söylenerek Dewar'ın termosu adlı parça (Ek-1) dağıtılır.

Öğrencilerden parçayı okumaları daha sonra ise parçanın altında yer alan sorular hakkında düşünmeleri istenir. Öğrencilere istenilenleri yapmaları için süre verilir.

Okuma işlemi bittikten sonra parça altında yer alan sorular sınıfta tartışılır. Tartışma sırasında özellikle Dewar'ın termosun çalışma prensibini bulmasında hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi üzerinde durulur.

Termosu keşfetmeden önce yapmış olduğu bilimsel deneylerde elde ettiklerinden nasıl çıkarımlarda bulunduğu üzerinde durulur.

Bu tartışmalar bittikten sonra öğrencilerden soğuk veya sıcak bir içeceği koruyabilecek termos dışında nasıl bir sistem ile saklayabilecekleri sorulur. Bu sorunun cevabını düşünmeleri ve bu konu hakkında bir araştırma projesi hazırlamaları istenir.

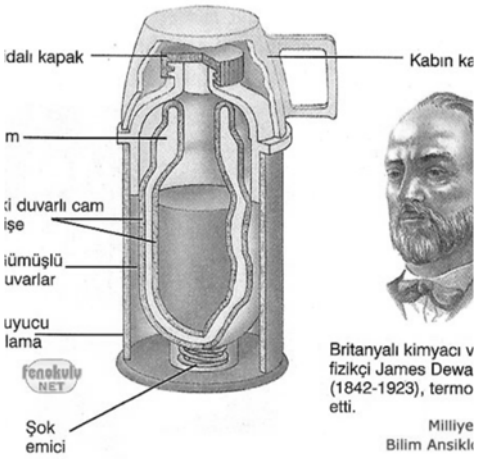
Ek-2 öğrencilere dağıtılır. Bu proje için araştırma sorusu hazırlamaları, hipotezler kurmaları ve hipotezlerini anlatan bir model hazırlamaları istenir. Öğrencilerden hipotezlerini desteklerken deney yapmamalarını özellikle bilimsel bir model yapmalarını isteyiniz. Projelerini değerlendirirken bilimde modellerin öneminden bahsedilmelidir. Örneğin;

- Bilimde neden modellerden yararlanılır?
- Model dedikleri zaman akıllarına neler geliyor?
- Bilimsel bir model örneği biliyorlar mı?

Tarzında sorular ile öğrencilerin ilgisi çekildikten sonra atom modelinden yüzeysel bir şekilde bahsedilebilir. Veya modeller gösterilmeden projeler anlattırılıp daha sonra projenin ne kadar anlaşıldığı sorulur ve modelin bilimsel bilgilerin anlaşılmasında yardımcı olduğundan bahsedilir.

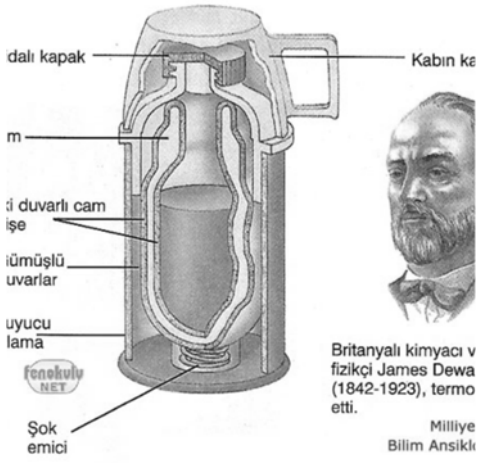
Proje için öğrencilere 2 hafta süreleri oldukları söylenir. Süre sınıf ortamında öğrenciler ile birlikte de belirlenebilir.

Bilimin doğası kazanımları ve ünite kazanımları öğretmen tarafından özetlenerek ders bitirilir.



"Bilim ile teknoloji birbirini etkiler"

Proje için öğrencilere 2 hafta süreleri oldukları söylenir. Süre sınıf ortamında öğrenciler ile birlikte de belirlenebilir.



"Dewar'ın yapmış olduğu deneylerden bahsedilerek deneysel çıkarımlarında termosun elde edilmesinde önemli bir rol oynadığından bahsedilir. "

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Dewar'ın termosu icat ederken nasıl bir süreç geçirmiştir?

- Bu soru için yapılan tartışmalar yapmış olduğu deneyler ve termosu yapmak istemesinin altında yatan nedenler üzerinden sürdürülür.

Soru: Dewar gibi bilim insanlarını düşündüğümüzde bilim insanları hangi özelliklerinden dolayı diğer insanlardan ayrılmaktadır? Bilimsel bilgileri elde etmelerinde hangi özellikleri rol oynamaktadır?

- Bu sorunun cevabı için ise bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını çok fazla kullandıklarından bahsedilir. Buna ek olarak Dewar'ın yapmış olduğu deneylerden bahsedilerek deneysel çıkarımlarında termosun elde edilmesinde önemli bir rol oynadığından bahsedilir.

Soru: Okuduğumuz parçada bugünkü dersimiz ile ilgili hangi kavramları görebildiniz?

- Bu soru cevaplandırılırken ünite kazanımlarına değinilmelidir.

Soru: Bilimsel çalışmalar toplum hayatını etkilemekte midir? Etkilemekte olduğunu düşünüyorsanız buna örnek verebilir misiniz?

- Bu soru için ise bilimsel gelişmelerin toplum hayatını etkilediğinden bahsedilerek parçanın sonunda termosun çalışma prensibi ile yapılan teknolojik aletlerden bahsedilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1. **Evinde kış hazırlığı yapan bir kişi aşağıdakilerden hangisini yaparsa yalıtıma faydası <u>olmaz?</u>**
   a) Klima taktırmak
   b) Yerleri tahta ile kaplatmak
   c) Pencereleri çift cam yaptırmak
   d) Yerleri halı kaplatmak

2. **Aşağıdakilerden hangisi ısının iletilmesinin istenmediği durumlardan birisidir?**
   a) Isıtma kaplarının gövdeleri
   b) Kömür sobalarının gövdeleri
   b) Isıtma kaplarının sapları
   d) Kalorifer peteklerinin gövdeleri

3. **Aşağıdakilerden hangisi doğru bir bilgi içermez?**
   a) Duvar kâğıtları az da olsa ısı yalıtımı sağlar
   b) Pencerelerde kullanılan macunlar ısı yalıtımı yapar
   c) Çift camların arasındaki hava boşluğu ısı yalıtımı sağlar
   d) Cam bir ısı yalıtım malzemesidir

4. **Öğrencilerinizden bilim ve teknolojinin birbirini etkilemesi ile ilgili yapmış olduğunuz etkinlikten farklı örnekler vermelerini isteyiniz.**

EK-1



Sir. James Devar

DEWAR TERMOSU

James Dewar (1842-1923) kimya ve fizik alanlarında araştırma yapan ünlü İskoç bilim adamıdır. Günümüzde en iyi bilinen buluşu gazları sıvılaştırma için yapmış olduğu deneyler sırasında keşfettiği Dewar termosudur. Dewar'ın çalışmalarının büyük bir bölümünü gazların sıvılaştırma çalışmalarına ayırmıştır. Özellikle atomik ve moleküler spektroskopi alanında 25 yıldan fazla çalışmıştır. Dewar gazların sıvılaştırılması için düşük sıcaklığın önemli bir faktör olduğunu yaptığı deneyler sırasında fark etmiştir. Ancak ondan önce deney yapan bilim insanları da bu durumun farkındaydı ve Dewar'a kadar bazı gazlar sıvılaştırılabilmişti. Ancak sıvılaştırılan gazların sıcaklığı sabitlenemediğinden sıcaklık artışı ile tekrar gaz haline geliyordu. Dewar bazı yöntemler ile bunun yapılması gerektiğini düşünürken yapmış olduğu deneyler sırasında termosta olduğu gibi iki duvar arasındaki havayı vakum yardımıyla boşalttığında ısı alışverişini keseceğini düşünerek bir düzenek hazırladı. Hayal ettiği bu durumu yapmış olduğu deneyler sayesinde doğrulayarak sıvılaştırmış olduğu gazları saklayabilmiştir. İlk yapmış olduğu termos düzeneğini geliştirerek iç ve dış kısımlarını izole edebilmek için gümüş ile kaplamıştır. Bu sayede dışardaki sıcaklık içeride bulunan gazın sıcaklığını artırmayacak içerde bulunan gazında sıcaklığı dışarı etkilemeyecekti. Bu buluş sayesinde gazların sıvılaştırılarak taşınabileceğini göstererek bilimde ve insan hayatında önemli gelişmelere yol açmıştır.

Dewar yapmış olduğu buluşun ne günlük hayata ve teknolojiye bu kadar fayda getireceğinin farkında değildi. Onun hayali sadece bir gazın -223 ^{0}C sıcaklıkta tutularak sıvılaştırılmasıydı. Toplumsal hayatta yapacağı etkinin farkında olmayan Dewar'ın muhteşem icadı asistanı sayesinde Dewar'ın termosu adı ile üretilerek günümüze kadar yaygınlaştırılmıştır. Dewar'ın yapmış olduğu bu buluş sayesinde günümüzde araçlarda çok kullanılan Lpg'nin taşınmasında ve araçlarda kullanılmasında, oksijen tüplerinde, organ nakillerinin taşınmasında ve hayatımızda birçok yerde faydalanılmaktadır.

Parça ile ilgili aşağıda yer alan soruların cevaplarını düşününüz.

1. Dewar'ın termosu icat ederken nasıl bir süreç geçirmiştir?
2. Dewar gibi bilim insanlarını düşündüğümüzde bilim insanları hangi özelliklerinden dolayı diğer insanlardan ayrılmaktadır? Bilimsel bilgileri elde etmelerinde hangi özellikleri rol oynamaktadır?
3. Okuduğumuz parçada bugünkü dersimiz ile ilgili hangi kavramları görebildiniz?
4. Bilimsel çalışmalar toplum hayatını etkilemekte midir? Etkilemekte olduğunu düşünüyorsanız buna örnek verebilir misiniz?

EK-2



Araştırma Konusu: Sıcak veya soğuk bir içeceği saklayabilecek termos benzeri bir sistem tasarlamak. Bu sistemi tasarlarken yalıtım malzemelerinin neler olduğunu araştırmanız ve bu malzemeleri nasıl kullanacağını açıklamanız beklenmektedir. Araştırma projenizi tasarlarken öncelikle araştırma sorunuzu ve hipotezinizi yazmanız beklenmektedir. Hipotezinizi desteklemek ve açıklamak için deneyler yapabilir veya modeller kurabilirsiniz.

Araştırma sorum:

Hipotezim:

Kullandığım malzemeler:

Modelim:



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Bitti Bitiyor

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.2

Konu: Yakıtlar

Bu etkinlik, enerji kaynakları ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu

Marmara Üniversitesi

sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Fosil Yakıt, Rezerv, Enerji

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Enerji kaynakları, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere iki başlık altında toplanmaktadır. Günümüz bilim insanları da gelecekte büyük sorunlar yaşamamak için, yenilenemez enerji kaynakları üzerine çok sayıda çalışma yapmaktadır ve yaptıkları gözlemler ve incelemeler sonucunda farklı sonuçlar ortaya koymaktadır.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerde bilim insanlarının benzer veriler kullanarak farklı sonuçlara ulaşabilecekleri, bilimsel bilginin çok sesli olabileceği ve bilimsel bilgilerin halkla paylaşılmasında önemli rol oynayan medyanın topluma hangi bilimsel çalışmaları nasıl sunacağı konusunda hangi kriterleri kullandığı konularında farkındalık yaratmaktır. Bu etkinlik ayrıca çağımızın en önemli gündem maddesi olan enerji kaynaklarının tükenmesi konusunun da sınıf ortamına taşınmasını sağlayacak ve konuyu öğrencilerle birlikte tartışma imkânı yaratacaktır. Bu amaçlar doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları doğal olayları açıklarken her zaman aynı görüşleri paylaşır mı?
- Bilim insanlarının aynı doğa olayını açıklarken farklı görüşlere sahip olmasının nedenleri neler olabilir?
- Bilimsel çalışmaların sonuçlarından toplumun nasıl haberi olur?
- Medya bize tüm bilimsel çalışmaların sonuçlarını iletir mi?
- Medyada duyurulan bilimsel çalışmaların diğerlerinden farkı nedir?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlikte öğrenciler bireysel çalışacaklardır. Etkinliğe öğrencilerle "petrolün nasıl oluştuğu" üzerine kısa bir tartışma yaparak başlayın. Bu tartışmada bitki ve hayvan atıklarının milyonlarca yıl okyanus diplerinde durduğu sürede dünyanın ısısının yükselmesi ile bu atıkların bir anlamda pişerek güneş enerjisinin petrole dönüştüğünü vurgulayınız. Bu tartışmanın devamında petrolün neden önemli olduğu ve petrolün bitmesinin mümkün olup olmadığı sorularını sınıfa yöneltebilirsiniz. Petrolün yalnızca yakıt olarak değil, yaşamımızda kullandığımız bir çok maddenin temel maddesi olduğunu vurgulayınız.

Etkinliğe öğrencilerle bilimsel çalışmaların topluma nasıl duyurulduğu tartışarak başlayın. Burada amaç medyanın bilimsel çalışmalar hakkındaki bilgileri topluma duyurmadaki önemini ortaya çıkarmaktır. Daha sonra tartışmayı medyanın bu haberleri nasıl seçtiği konusuna getirin. Aşağıdaki sorular size bu konuda yardımcı olabilir:

- Medya bize tüm bilimsel çalışmaların sonuçlarını iletir mi?
- Medyada duyurulan bilimsel çalışmaların diğerlerinden farkı nedir?

Bu aşamanın sonunda ekler olarak verilen gazete haberlerini birer birer yansıtılarak öğrencilerin görmesini sağlayın. Öğrenciler haberlere bakarken öğretmen haberde yazanları sesli bir şekilde okumalıdır. Haberlerin gösterimi ve okunması bittikten sonra öğrencilerden bu haberler ile ilgili aşağıdaki konulardaki görüşlerini söylemesini isteyin ve sınıftaki her öğrencinin görüşünü dinlemeye özen gösterin.

Bilimin Doğası Kazanımları

- **4.2. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
- **5.2. Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlam bilimsel çalışmaları etkiler.**
- **5.4. Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.**

Ünite Kazanımları

- **6.6.2.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir.**



- Bu haberlerde bahsedilen petrol rezervlerinin tükenişi ile ilgili tahminler neden böylesine çok değişiklik göstermektedir?
- Bu bilgiler medya tarafından sizce nasıl seçiliyor, kriterler nelerdir?
- Televizyonda, gazetede veya internette duyurulan bilim ile ilgili haberlerin doğruluğuna nasıl karar verebiliriz?



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Öğrenciler görüşlerini söyledikten sonra, bilim insanlarının da onlar gibi birbirinden farklı ve aynı düzeyde geçerli olan sonuçlara ve değerlere ulaşabileceğini, bunda kendilerinde olduğu gibi bilim insanlarının da farklı bilgi, hayal gücü, yaratıcılık, tecrübe, inanç gibi değerlere sahip olmasının sebep olduğu noktasına vurgu yapın. Dünyadaki petrol rezervleri ile ilgili pek çok bilim insanı grubu ve kuruluş, değişik ve benzer verilere dayanarak farklı görüşler ortaya koyabilmektedir. Daha sonra bilimsel bilgilerin duyurulmasında medyanın önemi ve kullandığı kriterleri açıklayın. Medya için (ticari ve politik bir uğraş alanı olduğu için) baskı sayısını ve satışını artıracak haberler çok daha önemlidir. Dolayısıyla medya genellikle, aynı konu hakkında ortaya konulan farklı bilimsel görüş ve raporlar arasından insanların en fazla dikkatini çekecek ve ses getirecek olanları seçer. Bilimsel okur-yazar bir birey, medyada bilim ile ilgili konularda çıkan haberlere, medyanın bu özelliğini dikkate alarak yaklaşmalı ve farklı görüşlerde olan bilim insanlarının da olabileceğinin farkında olmalıdır. Dolayısı ile medya haberlerine inanmak yerine, açıklamanın doğruluğunun farklı kaynaklardan da araştırılması çok önemlidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

Öğrencilerin bilim adamlarının aynı verilere bakarak nasıl farklı sonuçlara ulaştıklarını anlayıp anlamadıklarını belirlemek için aşağıdaki sorulara cevap vermelerini isteyiniz.

Önemli sayıda bilim insanı küresel ısınmanın temel nedeninin insanların kullandığı fosil yakıtlar olduğunu düşünmektedir. Diğer taraftan bir grup bilim insanı ise küresel ısınma üzerinde insanların etkisi olmadığını bu sürecin dünyanın doğal döngüsünün bir parçası olduğunu iddia etmektedir.

1) Aynı verileri değerlendiren bu iki grup bilim insanının farklı çıkarımlarda bulunmasının sebebi ne olabilir?

2) Bilim insanlarının ellerindeki verileri ve gözlemleri yorumlamada etkili olan durumları işaretleyiniz

	Etkilidir	Etkili değildir
Bilgi		
Tecrübe		
İnançlar		
Sosyo-ekonomik durum		
Cinsiyet		

Biçimlendirme:

Yapılan değerlendirmeler ışığında öğrencilerin konu ile ilgili eksikliklerinin olup olmadığını belirlenir. Hem eksiklikleri olan öğrencilerin eksiklerini gidermek hem de diğer öğrencilerin kavramlarının pekişmesini sağlamak için aşağıdaki soru doğrultusunda kısa bir tartışma yürütülebilir.

Sizce dünyadaki petrolün bitmesi mümkün müdür? (Bu noktada soruya evet ve hayır diyen öğrencileri iki gruba ayırarak kısa bir tartışma ile hangi delillere dayanarak bu sonuca ulaştıklarını sorunuz.) Bu aşamada bilim insanlarının da benzer şekilde farklı görüşlerde olabileceğini vurgulayınız.

Ek Sayfalar

Haber No: 1

Petrol 30 yıl sonra tükenecek

no.203.078 - Since 1802

Sadece 30 yıl...



ABD'nin Kaliforniya Üniversitesinde yapılan bir araştırmaya göre günde 85,22 milyon varil petrol tüketilmesi dünyanın petrol rezervlerini yok edecek. Bu petrolden sağlanan enerjinin yerini yenilenebilir enerji kaynaklarının alması için ise yaklaşık 100 yıla ihtiyaç var.

Ek Sayfalar

Haber No: 2

Petrolün Sonu Geldi

no.203.078 - Since 1802

50'yıldan daha az...



BP ve HSBC Bank'ın verilerinden elde edilen bilgiler göre dünyadaki petrol rezervlerinin 50 yıl sonunda tükenmesi bekleniyor. Dünyada gelişen ekonomi ve sanayi, enerji ihtiyaçlarındaki artışı da beraberinde getiriyor. Örneğin gelişmekte olan ülkelerin gelirlerindeki artışla beraber milyarlarca aracın trafiğe çıkması ve petrol taleplerinin artması ile kalan petrol yakında bitecek gibi görünüyor.

Ek Sayfalar

Haber No: 3

Bu petrol 100 yıl yeter

no.203.078 - Since 1802

Orta Asya'nın petrolü 100 yıl yeter



Avrupa Parlamentosu'nun Avrupa ve Orta Asya ülkeleri temsilcisi, Orta Asya'daki petrol rezervlerinin 100 daha yeteceğini söyledi. 7. Avrasya Enerji Forumu'nda söz alan Michael Borrell bölgede belirlenen petrol rezervlerinin oldukça zengin olduğunu ve 100 yıl daha yetebileceğini açıkladı.

Ek Sayfalar

Haber No: 4

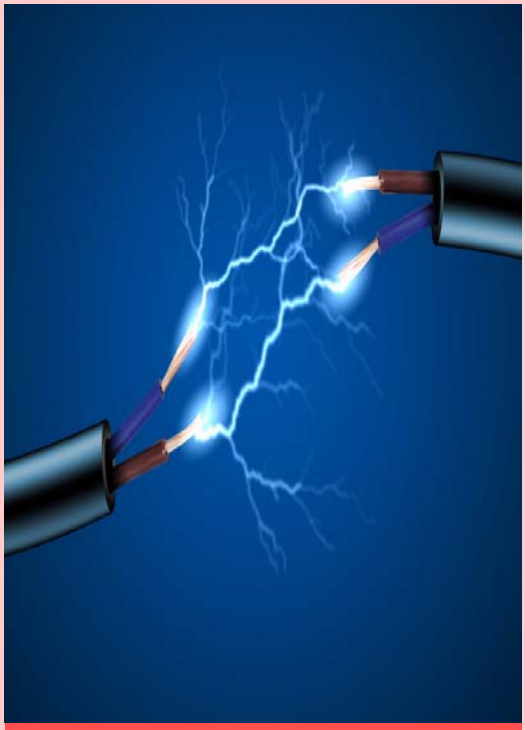
Bitiyor iddialarına son nokta!

no.203.078 - Since 1802

Dünya'da ne kadar petrol kaldı?



İstanbul Teknik Üniversitesi Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümünden yapılan açıklamaya göre "petrol bitiyor" iddiaları çokta gerçeği yansıtmıyor. ABD Enerji Dairesinden ve Uluslararası Petrol Mühendislerinden edinilen bilgiye göre dünyada 8,5 trilyon varil petrol rezervi bulunuyor. Buda yapılan hesaplara göre yaklaşık 300 yıl daha dünyaya yetecek kadar petrol olduğunu gösteriyor.



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

İletkeni Değiştir
Ampulün Parlaklığı Değişsin

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

Ünite Adı:

Elektriğin İletimi

Etkinlik No: 6.7.1

Konu: Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler

Bu etkinlik, elektriğin iletimi ünitesi ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem elektrik enerjisi, direnç ve iletken ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Elektrik Enerjisi, Direnç, İletken, Elektrik Devresi

Materyaller: Etkinlik Föyü, Uzunluk, Cins ve kesitleri aynı ve farklı olan iletken maddeler, pil, ampul, anahtar (Malzeme sayısı öğretmene ve sınıftaki grup sayısına bağlı olarak belirlenebilir)

Süre: 2 ders saati

Giriş

Bu etkinlik öğrencilerin, elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri, elektrik enerjisinin iletiminin hangi maddelerle sağlanacağını, iletkenlerin özelliklerinin, değişiminin devrede ne gibi etkiler oluşturacağını deney, araştırma ve gözleme dayalı etkinliklerle araştırmalarını sağlamak için geliştirilmiştir. Bu bağlamda bilimin doğasının; bilimsel bilginin delillere dayalı olması, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı kavramlar olduğu ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu temaları vurgulanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu süreçte bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır.
- Bilim insanlarının elektrik enerjisinin uzun mesafelere etkili bir şekilde gitmesini nasıl sağladıkları ve basit bir elektrik devresi kurarken devredeki ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğu ile ilgili ile ilgili gözlemlerimiz ve çıkarımlarımız birbirinden farklıdır.
- Bu etkinlikteki deneylerde, farklı malzemeler kullanıldığında aynı sonuçların alınıp alınmayacağı ile ilgili bir yargıya varmak için bazı delillere ulaşılması gerekmektedir. Bilimsel bilgiler delillerle dayalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan gözlem, çıkarım ve kontrollü deneylerin yapıldığı araştırmaya dayalı bir etkinliktir. Bu deneylerde öğrenciler sınıf mevcuduna göre gruplara ayrılacak ve tüm öğrencilerin aktif olarak katılımı sağlanacaktır.

Deneylere başlamadan önce öğrencilere; *"17.yy'da bilim insanları, elektrik enerjisini uzun mesafelere nasıl ileteceklerini araştırıyorlardı. Yapılan deneylerle elektrik enerjisi İngiltere'de 255 metre, Fransa'da 4 km ye kadar azalarak iletilebiliyordu. Elektrik enerjisi bu mesafelerden sonra kayboluyordu."* bilgisi verilir ve aşağıdaki sorular sorulur.

- Sizce üretilen elektrik enerjisinin gittikçe azalmasının ya da yok olmasının neden(ler)i ne olabilir?
- Sizce yanan bir ampulün parlaklığı nelere bağlıdır?

Öğrencilere *"5.Sınıfta 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesinde, pil sayısını arttırarak ampulün parlaklığını arttırabileceğinizi, pil sayısı sabitken ampul sayısını arttırarak ise ampulün parlaklığını azaltabileceklerini"* öğrendikleri söylenir ve bu bilgilerine dayanarak aşağıdaki sorunun cevabını vermeleri istenir.

- Ampul ve pil sayısını değiştirmeden ampulün parlaklığını değiştirebilir misiniz? (Nasıl?)

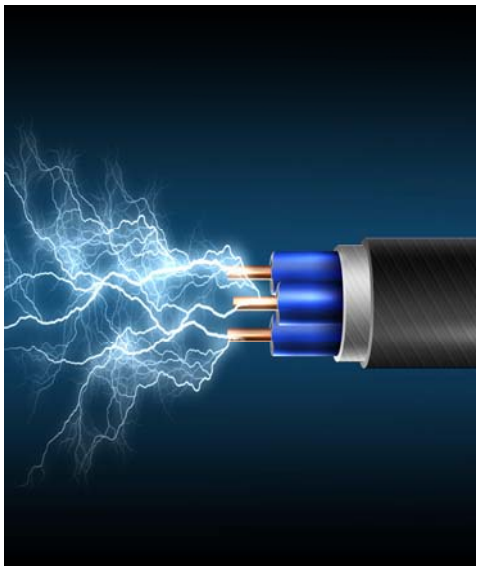
Öğrencilerin bu soru hakkında düşünmeleri ve tahminde bulunmaları sağlandıktan sonra etkinlik föyündeki uygulamalara geçilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
2. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminde hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.**
- **Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.**
- **Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.**



Etkinlik föyündeki resimler öğrenciler tarafından gözlemlenir. Her öğrencinin yaptığı gözleme dayanarak soruların cevaplarını ilgili boşluğa yazmaları istenir.

Yaptıkları gözlemlere dayanarak öğrencilerin *"Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?"* sorusuna üç hipotez yazmaları istenir. Öğrenciler sınıf mevcuduna göre gruplara ayrılır ve her grup bir hipotezi test etmeye çalışır.

"Buzdolabı, çamaşır makinesi, telefon, televizyon, bilgisayar elektrik kablosu ya da pil olmadan çalışabilir mi?"



Uygulamanın sonunda yapılan deneylerin hipotezleri destekleyip desteklemediği tartışılır.

"Bilim", öne sürülen iddiaların delillere dayandırılması ilkesine dayanır.



''Üretilen elektrik enerjisinin gittikçe azalmasında ya da yok olmasında iletkenlerin sahip olduğu direnç etkilidir''

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinlik içerisinde sorulan ''Sizce üretilen elektrik enerjisinin gittikçe azalmasının ya da yok olmasının neden(ler)i ne olabilir?'' sorusunun cevabı olarak *''üretilen elektrik enerjisinin gittikçe azalmasında ya da yok olmasında iletkenlerin sahip olduğu direncin etkili olduğu''* bilgisi verilebilir. Bu soru ve etkinlik içerisinde sorulan ''Sizce yanan bir ampulün parlaklığı nelere bağlıdır?'' sorusu için yapılacak tartışmalar gözlem ve çıkarımların birbirinden farklı olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir. Aynı konu hakkında birbirinden farklı çıkarımlar ortaya koyulabileceği üzerinde durulmalıdır.
- 'Etkinlik içerisinde sorulan ''Ampul ve pil sayısını değiştirmeden ampulün parlaklığını değiştirebilir misiniz?'' sorusu için yapılacak tartışmalar hem bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar ile elde edildiği hem de bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir ürünü olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir.
- Biçimlendirme kısmındaki örnek olay ile ilgili son olarak *''Tuzlu su iyi bir iletkendir ve çeşitli araştırmalarda elektriğin ve tuzlu suyun iletkenlik özelliğinden yararlanılarak balık şoklama yöntemiyle, bölgesel olarak balık numuneleri alınır. Suya verilen elektrik yalnızca bir bölgeyi etkilediğinden, elektrik; o bölgedeki canlıların vücutlarından geçerek, ölümlerine sebebiyet verir'''* açıklaması yapılabilir.

Delil Nedir?

Nehirlerde balıkların yaşayabiliyor olması. (Gözlem)

Elektrik çarpması balık ölümlerine sebep olabilir mi? (Araştırma problemi)

Suyun belli bölgelerine elektrik verildiği için balıklar ölmüş olabilir mi? (Çıkarım)

Olabilir! Çünkü çıkarımımızı destekleyen delillerimiz var.

- Delil 1 :Su, içindeki iyonlar sayesinde iyi bir iletkendir ve elektriği iyi iletir.
- Delil 2: Canlıların derisinin yapısında da sodyum, potasyum gibi iyonlar bulunduğundan elektriği iyi iletir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1. Öğrencilere aşağıdaki gibi ifadeler verilerek "gözlem" ve "çıkarımları" belirlemeleri istenebilir.
   - Bakır elektrik teli çarpar. Bakır bir iletkendir. Elektrik teli açıktadır ve içinden akım geçer.
   - Sokak lambasının üzeri karla dolu. Lambanın bir tanesi yanıyor. Yanan lambanın üzerindeki karlar sıcaklık nedeniyle erimiştir.
2. Aşağıdaki gibi sorularla, bilimsel bilginin gelişiminde hayal gücü ve yaratıcılığın önemi hakkında, öğrencilerin beyin fırtınası yapmaları istenebilir.
   - 17.yy'da bilim insanları, elektrik enerjisini uzun mesafelere nasıl ileteceklerini araştırmışlardır. Yapılan deneylerle elektrik enerjisi İngiltere'de 255 metre, Fransa'da 4 km ye kadar azalarak iletilebilmiştir. Sizce bilim insanları elektriği uzun mesafelere taşımak için nelerden faydalanmış ve nasıl bir yol izlemişlerdir?

Biçimlendirme: Aşağıdaki resmi gözlemleyiniz.



Resim 1

Resim 1'de neler gözlemlediğinizi yazınız.

.....

.....

.....

Değerlendirme - Biçimlendirme

Aşağıdaki resmi gözlemleyiniz.



Resim 2

Yukarıdaki resimde yuvarlak içine alınmış bölgelerde neler gördüğünüzü, nasıl bir olay olabileceğine dair tahminlerinizi yazınız.

……

……

……

……

……

EK 1

1. Aşağıdaki resimleri gözlemleyiniz ve soruları cevaplayınız.

Aşağıdaki iki resmi dikkatlice gözlemleyiniz.



Şekil.1



Şekil.2

A) Resimlerdeki atletlerin koştukları yollar arasındaki fark(lar) nedir?

……..

……..

……..

……..

B) Hangi resimdeki atletler daha hızlı koşar? Neden?

……..

. …….

…….

……..

C) İletkenleri resimlerdeki yollara, elektronları da insanlara benzetirsek, iletkenin cinsinin ampulün parlaklığı üzerinde nasıl bir etkisi vardır?

……..

……..

……..

……..

2. Aşağıdaki iki resmi dikkatlice gözlemleyiniz.



Şekil.3



Şekil.4

A) Hangi resimdeki yoldan daha çok araba geçer? Neden?

……...

……...

B) İletkenleri yola, elektronları da arabalara benzetiniz. İletkenin kesit alanının, ampulün parlaklığı üzerinde bir etkisi var mıdır? Nedenini açıklayınız.

……

……



Şekil.5

3. Avrupa Atletizm Şampiyonası'nda, Milli sporcumuz Aslı Çakır Alptekin (Şekil 5) aşağıdaki mesafelerin hangisinde altın madalyayı daha kolay alır?

❑ 5000 m ❑ 1500 m

A) Eğer 5000 m' yi işaretlediyseniz cevabınızın nedenini açıklayınız.

……..

……...

B) Eğer 1500 m' yi işaretlediyseniz cevabınızın nedenini açıklayınız

……..

……...

4. Yukarıdaki gözlemlerinize dayanarak "Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?" sorusuna üç hipotez yazınız. (Bağımsız değişken bizim değiştirdiğimiz değişkendir. Bağımlı değişken ise bizim değiştirdiğimiz değişkene yani bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkendir).

Hipotez 1:…….....

Bağımsız Değişkenler : .....

Bağımlı Değişkenler : .....

Hipotez 1:…….....

Bağımsız Değişkenler : .....

Bağımlı Değişkenler : .....

Hipotez 1:…….....

Bağımsız Değişkenler : .....

Bağımlı Değişkenler : .....

5. Gelin hep birlikte 3 gruba ayrılarak kurduğumuz hipotezleri test edelim (Grupların test edecekleri hipotezlerine göre malzemeleri almaları sağlanır).



Bir kutunun içerisine;

Farklı uzunlukta, aynı cins iletken maddeler,

aynı cins ve uzunlukta, fakat farklı kesitlerde iletken maddeler, aynı kesit ve uzunlukta farklı cinste iletken maddeler, yeteri kadar pil, ampul ve anahtar konulur.

6. Hipotezinizi test etmek için tasarladığınız deneyi aşağıdaki kutuya çiziniz.

EK 2

Kaynaklar:

- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı.
- Terzi, M.(2012), http://www.fenokulu.net/, Alıntı tarihi: 15.12.2012

Görseller:

- http://ga.water.usgs.gov/edu/2010/gallery/fish-shocking.html
- http://www.arslanelektrik.net/categories.php?category=KABLOLAR
- www/ask.com, http://www.ask.com/history/invented-electricity-7b090807c03a6389
- http://www.thenewstribe.com/2013/11/11/pml-n-govt-plants-adding-8500mw-power-next-year/electricity-9/



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

(Eski programda: 4)

Ünite Adı:

Elektriğin İletimi

Etkinlik No: 6.7.2

Konu:

Thomas Alva Edison

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Thomas Alva Edison

Bu etkinlik; öğrencilerin bilim ve teknoloji tarihindeki ampul ve doğru akımın mucitlerinden Thomas Alva Edison'un hayatının, buluşlarının ve aynı dönem çağdaşı alternatif akımın mucidi Nicolas Tesla ile rekabetinin anlatıldığı bir drama etkinliğidir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com,

erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Edison, Bilim İnsanı, Teknolog

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, Edison'un hayatının ve bilime olan katkılarının farkına varmalarını, bilim insanları ve teknologların deneylerinin, buluşlarının ve pratiğe uygulama çalışmalarının farklılıklarını öğrenmelerini sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilimsel bilgi delilere dayalıdır. Deliller doğrudan ya da dolaylı olarak elde edilebilir.
- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu süreçte bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır.
- Bilim ve teknolojinin ürünleri arasında farklılık vardır. Temel bilim ve uygulamalı bilimler genellikle doğal dünya hakkındaki bilgilerin ürünleriyken; teknoloji genellikle günlük yaşam, sanayi ve askeriye ile ilgili gözle görülen ürünlerdir. Teknolojinin her zaman bilimin uygulaması değildir.
- Bilim insanı ve teknolog arasında farklılıklar vardır. Edison bir teknologdur.
- Bilim insanlarının aralarında yeni buluşlar yapmak ya da patent almak için rekabet olabilir. Bilim insanlarının arasındaki olası rekabet, yeni buluşların yapılmasına imkân sağlayarak teknolojik gelişmelere ve toplumların kalkınmasına katkıda bulunur.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik; öğrencilerin bilim ve teknoloji tarihindeki ampul ve doğru akımın mucitlerinden Thomas Alva Edison'un hayatının, buluşlarının ve aynı dönem çağdaşı alternatif akımın mucidi Nicolas Tesla ile rekabetinin anlatıldığı bir drama etkinliğidir. Elektrik konusunun önceden işlenmiş olması ve öğrencilerin konuyu bilmeleri gerekmektedir.

Bu drama da, tüm öğrenciler dört gruba ayrılır ve her gruba Edison'un hayatının anlatıldığı kartlar verilerek canlandırılması istenir.

Etkinlik sonunda sınıf düzeyine göre öğretmen bilim ve teknoloji, bilim insanı ve teknolog farklarına değinir. (Edison'un ve şimdiye kadar öğrendiğiniz değişik bilim insanlarının (Einstein, Newton vb.) çalışma konuları ve buluşları arasındaki farklılıklar, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki, teknolog kavramı, bilim insanları ya da buluş yapanlar arasındaki rekabet vb.)

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
2. **Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı olarak elde edilebilir.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**



''Bütün okul eğitimi sadece 3 ay süren Thomas Alva Edison, ilkokuldan algı zayıflığı nedeniyle uzaklaştırılmıştır''

Bu etkinliğin uygulanabilmesi için elektrik konusunun önceden işlenmiş olması ve öğrencilerin konuyu bilmeleri gerekmektedir.

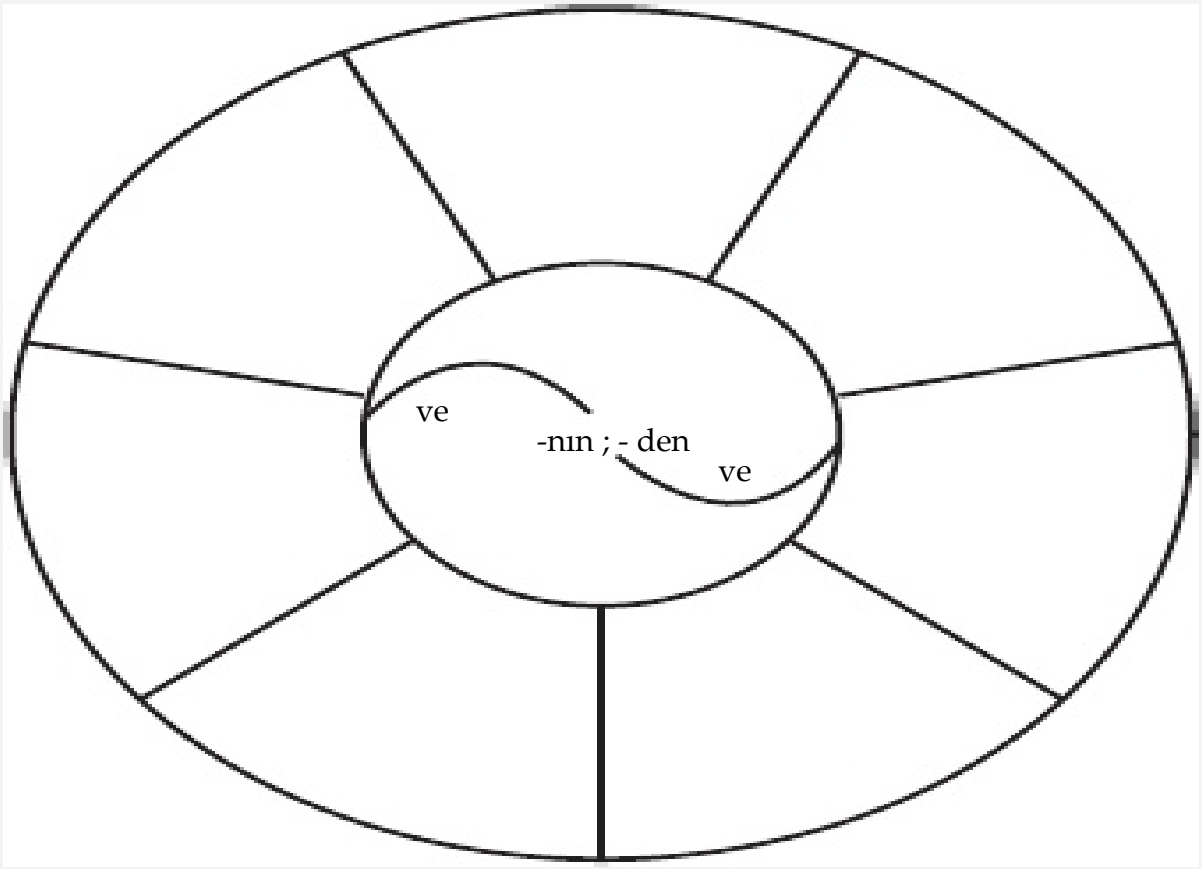
Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Thomas Alva Edison'un hayatının anlatıldığı drama etkinliği dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen öğrencilerin bilim insanın özellikleri ile ilgili çıkarımlarda bulunmalarını sağlamalıdır.
- Drama etkinliğinin ikinci bölümünde öğretmen, bilimde kullanılan tek ve evrensel bilimsel bir metodun olmadığını ve örneğin Edison'un ampulü icat etmek için birçok yolu denediğini vurgulamalıdır.
- Drama etkinliğinin üçüncü bölümünde ise öğretmen bilim bilim ile teknoloji, bilim insanı ile teknolog arasındaki farka değinmelidir.
- Son olarak drama etkinliğinin son bölümünde Nikola Tesla ve Thomas Edison arasındaki rekabetten yola çıkarak, bilim insanlarının aralarında yeni buluşlar yapmak ya da patent almak için rekabet olabileceği, olası bu rekabetlerin, yeni buluşların yapılmasına imkân sağlayarak teknolojik gelişmelere ve toplumların kalkınmasına katkıda bulunabileceğini vurgulamalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1. Öğrencilere bilim insanlarıyla ilgili aşağıda bir örneği verilen soru gibi sorular sorularak beyin fırtınası yaptırılabilir. Her öğrencinin birer kelime söylemesi istenir ve cevaplar tahtaya yazılır. Öğrencilerin söyledikleri cevaplar, gruplandırılabilir ve üzerinde sınıfça tartışılır.
   - Bu dramada bilim insanlarının özellikleri ile ilgili ne öğrendiniz?
2. Öğrencilere aşağıda örneği verilen açık uçlu soru gibi sorularak bir kağıda yazmaları istenebilir. Sonrasında öğrencilerin cevaplarını yazdıkları kağıtlar toplanır ve cevaplar üzerinde sınıfça tartışılır.
   - Edison araştırmalarında bilgi elde etmek için nasıl bir yol izlemiştir?
3. Öğrencilerden bilim insanlarının özellikleriyle ilgili öğrendiklerini aşağıda verilen kavram çarkı üzerinde küçük resimler çizerek göstermeleri istenebilir. Güzel örnekler öğretmen tarafından tahtaya asılabilir.



Biçimlendirme: Değerlendirmelerden sonra etkinlikteki bilimin doğası kavramlarının yeterince anlaşılmadığını düşünüyorsanız bu kavramlarla ilgili grup tartışması yapılabilir. Grup tartışması yapıldıktan sonra etkinlikteki bilimin doğası kazanımlarının istenen düzeyde kazandırılıp kazandırılmadığı tekrar değerlendirilmelidir.

EK 1

"Bilim insanları ve buluş yapanlar meraklı-



1.Grup

Thomas Alva Edison 1847 yılında Amerika'da doğdu.

Öğretmeni onun bitmek bilmeyen sorularını aptallık belirtisi olarak gördüğünden, okuyamayacağına karar vererek üç ay sonra okuldan uzaklaştırdı. Çok genç yaşlarda deneysel gözlemler yapmaya başlayan Edison, geniş bir düş gücü olan çok meraklı bir çocuktu. Merakı doğrultusunda bir yumurtanın üzerinde kuluçkaya yatarak tavuğu taklit etmeye çalıştı.

Genç Edison evinin kilerine çekilerek kendisine bir laboratuvar oluşturdu, ihtiyacı olan pahalı kimyasalları alabilmek için de trenlerde gazete satıcılığına başladı. Daha sonra trenin içinde bir matbaa tesis etti ve kendi gazetesini çıkarmaya başladı. Kendisine bagaj vagonunda küçük minyatür bir laboratuvar tesis etti ve boş vakitlerinde telgrafla ilgili deneyler yaptı.



Edison'un gezici laboratuvarı felaketle sonuçlandı. Bir gün tren ani fren yapınca bir tüp fosfor yere saçıldı ve vagon tutuştu. Kızgın kondüktörün attığı şiddetli tokat Edison'un kulağına rastladı ve sağır kalmasına sebep oldu. Thomas Edison iki evlilik yaptı ve 3 çocuğu oldu.

2. Grup

Telgrafı öğrendi ve telgraf teknisyeni olarak işe başladı. Gündüzleri araştırma yaptığı için geceleri dinlenmesi gereken Edison, gece operatörü olduğu dönemde tren hareket memuruna saat başı otomatik sinyal gönderebilen bir saat cihazı icat etti. Yine başka bir istasyonda çalışırken telgraf dairesini istila eden fareleri elektrik şokuyla öldürecek bir cihaz geliştirdi.

Edison'un elektrik lambasını icat etmek için 40-50 iş arkadaşıyla işe koyulma tarzı, bilim araştırmaları tarihinde eşsizdir. Ara vermeden çalışıyorlardı. Durmadan çalışmak yüzünden gözleri yanıyor, ona dayanılmaz acılar veriyordu, ama o bunları kimseye söylemiyor, hatıra defterine kaydediyordu. Deneylerin sürdüğü bir gün asistanı 'Artık bu işten vazgeçsek, şu ana kadar 1600 kadar deney yaptık ve sonuç alamadık' dedi. Bunun üzerine o da 'Bu doğru değil. Evet, amacımıza ulaşamadık ama hiçbir netice elde edemediğimiz doğru değildir. Çünkü aradığımız şeyin, yaptığımız bu yaklaşık iki bin deney içinde bulunmadığını öğrenmiş bulunuyoruz' dedi.



20 Ekim 1879'da elektrik lambasını icat etti. 1000'e yakın patenti vardır.

"Bilimde kullanılan tek ve evrensel bilimsel bir metot bilimsel metot yoktur."

3. Grup



Edison; Bell tarafından icat edilen telefonu geliştirdi, yüksek sesle telefon konuşması olanağı sağlayan elektromotografı icat etti.

1877 de sesi kaydedip tekrarlayabilen gramofonu icat etti. İlk başarılı gramofon denemesinde aygıtta " Mary'nin küçük bir kuzusu vardı" şiirini okuduktan sonra gramofonu ikinci kez çalıştığında aynı sözcükler cızırtılı ama oldukça net bir biçimde duyulmuştu. O zaman fonograf adı verilen bu ilk gramofonun huniye benzer bir hoparlörü vardı. Ve mumdan yapılmış silindir biçimde plaklar kullanılıyordu.

Fonoğrafın kulak için yaptığını göz için yapacak bir cihaz üzerinde çalıştı ve ilk sinema filmi makinası olan 'kinetograf'ı yaptı. Bunlardan başka Edison indüksiyon yoluyla işleyen bir telsiz telgraf sistemi oluşturdu ve ameliyatlarda kullanılan 'flouroskop' adı verilen aleti ortaya koydu.



''Bilim insan ürünüdür. Bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı çalışmalarının her aşamasında önemli rol oynar''



“Bilim insanlarının aralarında yeni buluşlar yapmak ya da patent almak için rekabet olabilir mi? “

4. Grup

Nikola Tesla (soldaki fotoğraf) Sırp asıllı Amerikalı mucit, fizikçi ve elektrofizik uzmanıdır. Elektrik üzerine yaptığı sayısız deneyler ve patentli icatları vardır. Yaşadığı sürece “elektriğin kablosuz taşınabilmesi” hayalini gerçeğe dönüştürebilmek için deneyler yaptı. Edison ile arasında amansız bir bilimsel mücadele geçti. O zamanlar New York'da Pearl caddesindeki ilk laboratuvarında akkor lambası için Pazar aramakla meşgul olan Thomas Edison'a rastladığı zaman Nicola Tesla, gençlik heyecanıyla, kendisinin bulduğu alternatif akım sisteminin açıklamasını yaptı. Bu düşünceyi derhal ve tamamen kestirip atan o büyük adam, "Sen teori üzerinde vaktini harcıyorsun" dedi. Tesla, Edison’a çalışmalarından ve Alternatif Akım (AC) planından bahsetti. Edison AC akımıyla fazla ilgilenmedi ve Tesla'ya bir görev verdi. Tesla, Edison tarafından kendisine verilen görevi her ne kadar sevmemiş olsa da Edison'un kendisine laboratuvar açmasını sağlayacak kadar bir para ödeyeceğini öğrenince görevi birkaç ay içinde tamamladı. DC santralindeki sorunları çözdü. Edison’un kendisine söz verdiği ücreti talep ettiğinde, Edison şaşırmış bir şekilde “tam bir Amerikalı gibi düşünmeye başladığında Amerikan şakalarından da anlayabileceğini” söyledi ve söz verdiği ücreti ödemedi. Tesla derhal istifa etti ve sonrasında uzun süreli bir rekabet aralarında gözlemlendi.



1912'de Nikola Tesla ve Thomas Edison'un 40.000 $'lık Nobel Ödülü'nü paylaşmaya seçildikleri açıklandı. Nicola Tesla, bu ödülü reddetti.

EK 2

Kaynaklar:

- *Nikola Tesla.* 12.04.2013.TÜBİTAK, *Bilim ve Teknik*. Çağlar Boyu Bilim İnsanları: Nikola Tesla www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/biliminsanlari/.../S-8-27.pdf
- *Nikola Tesla.* 15.04.2013. Vikipedi, http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:N.Tesla

Görseller:

- http://jeffdegraff.com/blog/category/flexibility/



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 8

Ünite Adı: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş

Etkinlik No: 6.8.1

Konu: Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekil ve Büyüklüklerinin Karşılaştırılması

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

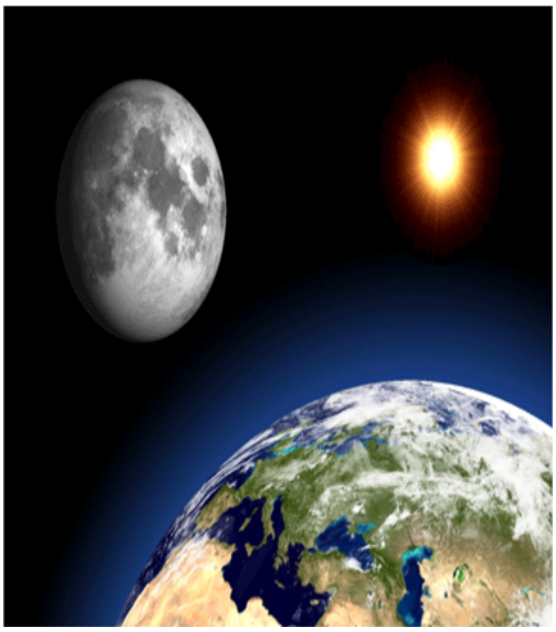
Gökyüzü Macerası

Bu etkinlik, ''Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş'' ünitesi ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem dünya, güneş ve ayın şekil ve büyüklüklerini hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Eda Erdaş, Gültekin Çakmakçı

Kastamonu Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi

erdaseda@gmail.com, gultekincakmakci@gmail.com



Hedef Kavramlar: Dünya, Güneş, Ay, Dönme Hareketi

Materyaller: Etkinlik föyü, bilgisayar ve projeksiyon

Süre: 40 dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin; Dünya, Güneş ve Ay'ın göreli boyutlarını ve biçimlerini tanımalarını; Güneş'in gün içindeki hareketinin aslında Dünya'nın kendi etrafında yaptığı dönme hareketi ile ilgili olduğunu kavramalarını sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Uygulamalara başlamadan önce öğrencilere verilen; *"İnsanlar tarih öncesi ve antik çağ dönemi kültürlerde Dünya'nın düz bir tepsi gibi olup hava içinde yüzdüğünü, Güneş ise ince bir yaprak gibi gökyüzünde hareket ettiğini iddia etmişlerdir''* bilgisi ile geçmişte insanların Dünya'nın düz olduğunu düşündükleri ifade edilmeli ve öğrencilerin o dönemlerdeki bilim insanlarının Dünya'nın düz olduğu ile ilgili ne tür delillere sahip olduklarını tartışmaları sağlanmalıdır.
- Geçmişten günümüze kadar insanlar Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri ve boyutları hakkında değişik görüşler ortaya atmışlardır. Bu gibi örnekler bilimde aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabileceğine bir örnektir.
- Öğrencilerin çizdikleri modellerden yola çıkılarak bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı vurgulanmalıdır.Öğrencilerin modellerinde hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıkları tartışılmalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan gözlem ve çıkarımlara dayalı bir model oluşturma etkinliğidir. Bu etkinliğe tüm öğrencilerin aktif olarak katılımı sağlanacaktır. Bu etkinlik için gerekli uygulama soruları ekte verilmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce öğrencilere; *"İnsanlar tarih öncesi ve antik çağ dönemi kültürlerde Dünya'nın düz bir tepsi gibi olup hava içinde yüzdüğünü, Güneş ise ince bir yaprak gibi gökyüzünde hareket ettiğini iddia etmişlerdir. Mısırlı bilim insanları da Dünya'nın tepsi biçiminde olduğunu, ortasında verimli bir çukurluk çevresinde yüksek dağlar olduğunu ve bu tepsinin suda yüzdüğünü ortaya atmışlardır."* bilgisi verilecek ve aşağıdaki sorular sorulacaktır:

- Sizce insanlar neden Dünya'nın düz olduğunu düşünüyorlardı?
- Sizce o dönemlerde bilim insanları Dünya'nın düz olduğu ile ilgili ne tür delillere sahiplerdi?

Öğrencilerin bu soru hakkında düşünmeleri ve tahminde bulunmaları sağlanacaktır. Daha sonra etkinlik föyündeki uygulamalara geçilecek ve etkinlik föyündeki resimler öğrenciler tarafından gözlemlenecektir. Her öğrencinin, yaptığı gözleme dayanarak soruların cevaplarını ilgili boşluğa yazmaları istenecektir. Öğrencilerin kendilerine verilen etkinlik föyündeki sorulara verdikleri cevaplardan yola çıkarak Güneş, Dünya ve Ay'ı bir arada temsil eden kendilerine özgü bir model oluşturmaları ve oluşturdukları modeli resmetmeleri istenecektir. Çizilen modelde Dünya, Güneş ve Ay'ın göreceli şekil ve büyüklüklerini belirtmeleri istenecektir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
2. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
3. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
4. **Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**
5. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerini, oluşturduğu modeli kullanarak karşılaştırır.**



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin uygulanması bölümünde öğrencilere sorulan ''Sizce insanlar neden Dünya'nın düz olduğunu düşünüyorlardı?'', ''Sizce o dönemlerde bilim insanları Dünya'nın düz olduğu ile ilgili ne tür delillere sahiplerdi?'' gibi soruların devamında yapılacak sınıf içi tartışmalar bilimsel bilginin delillere dayalı olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir.

''Sizce insanlar neden Dünya'nın düz olduğunu düşünüyorlardı?''

- Öğrencilerden, kendi çizdikleri model ile asıl modeli karşılaştırmaları istenmelidir. Farklılıkların neden kaynaklandığı üzerinde tartışılmalı, aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabileceği üzerinde durulmalıdır. Öğrencilerin modellerinde hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıkları tartışılmalıdır.

- Öğrencilere etkinlikteki sorular çerçevesinde aynı olaya farklı açılardan bakıldığında, "görünen" (yeryüzünden bakıldığında, Güneş ve Ay'ın gözlemlenen hareketleri) ile "gerçek" arasında fark olup olmadığı sorulabilir. Aynı olaya farklı açılardan bakıldığında, "görünen" (yeryüzünden bakıldığında, Güneş ve Ay'ın gözlemlenen hareketleri) ile "gerçek" arasında fark olması gözlem ve çıkarımların birbirinden farklı olduğu ve bilimde aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabileceğine bir örnektir.

Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.

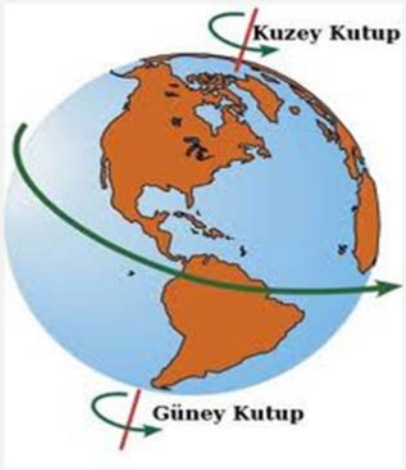
Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1.



Şekil 1: Topaç



Şekil 2: Dünya

Dünya'mızın hareketlerini bir topacın dönüşüne benzetebiliriz. Dünya'mızı bir topaca benzetirsek, sizce Dünya'mızın hareketleri nasıldır?

……

……

2. Yukarıdaki soru ile ilgili sınıftaki arkadaşlarınız aynı verileri kullanarak farklı çıkarımlarda bulunabilirler mi?

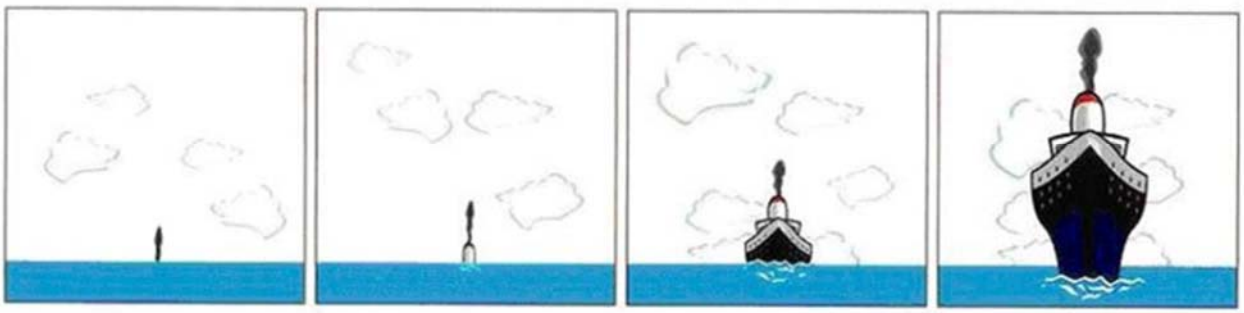
Biçimlendirme: Öğrencilere aşağıdaki sorular sorulup sınıfta grup tartışması yaptırılabilir.

- Aynı olaya farklı açılardan bakıldığında, "görünen" (yeryüzünden bakıldığında, Güneş ve Ay'ın gözlemlenen hareketleri) ile "gerçek" arasında fark var mıdır?
- Gözlemlerimizden yola çıkarak yapmış olduğumuz çıkarımlarımızda hayal güüücü ve yarayıcılığımızın etkisi var mıdır?
- Bilimsel modellerin bilim insanlarının Dünya, Güneş ve Ay'ın göreceli şekil ve büyüklükleri arasında ilişkiyi anlamalarındaki faydası nedir?

EK 1

A. Aşağıdaki resimleri gözlemleyiniz ve soruları cevaplayınız.

1.



Yaklaşan bir geminin önce dumanını, sonra bacasını ve en sonra da gövdesini görürüz. Sizce bunun sebebi nedir?

……

……

2.



Şekil 1: Tramvay



Şekil 2: Güneş

Hızlı hareket eden bir otomobilde ya da trende yolculuk yaparken yol kenarındaki ağaçlar ve telefon direkleri, hızla hareket ediyorlarmış gibi görünür. Oysa siz hareketli, ağaçlar ve telefon direkleri ise hareketsizdir. Gökyüzüne baktığımızda Güneş'i de gün boyunca hareket ediyormuş, yer değiştiriyormuş gibi görürüz. Sizce bunun sebebi nedir?

……

3.

A) Sizce yandaki resimde çocuğun Ay'dan büyük gözükmesinin sebebi nedir?



……..

……..

……..

……..

……..

B) Yapılan gözlemlere göre, Güneş'in çapı: Dünya'nın çapının 100, Ay'ın çapının ise 400 katıdır. Gökyüzüne baktığımızda gündüz Güneş'i, gece ise Ay'ı hemen hemen aynı büyüklükte görürüz. Sizce bunun sebebi nedir?

……

……

4. Yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevaplardan yola çıkarak Güneş, Dünya ve Ay'ı bir arada temsil eden kendinize özgü bir model oluşturunuz ve oluşturduğunuz modeli aşağıdaki kutuya çiziniz. Çizdiğiniz modelde Dünya, Güneş ve Ay'ın göreceli şekil ve büyüklükleri arasında ilişkiyi belirtiniz.

EK 2

Kaynaklar:

- MEB TTKB (2006), Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Fenokulu.net, www.fenokulu.net, Alıntı tarihi: 20.02.2013

Görseller:

- http://www.acunn.com/haber/haber/gokyuzu-neden-mavi-gorunuyor/112976
- http://www.egitimkutuphanesi.com/gokyuzu-gozlemciligi-amator-gok-bilimcilik-gok-cisimlerinin-adlari-gunes-batinca-ayrintilari-gorebilmek/



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 8

Ünite Adı: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş

Etkinlik No: 6.8.2

Konu: İskenderiye'li Hypatia

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

İskenderiye'li Hypatia (Hipoti)

Bu etkinlik, öğrencilerin bilim tarihindeki ünlü matematikçi, filozof ve gökbilimcilerden biri olan Hypatia'nın hayatının, buluşlarının ve yaşadığı dönemde karşılaştığı sıkıntıların anlatıldığı bir drama etkinliğidir.

İletişim: Eda Erdaş, Gültekin Çakmakçı

Kastamonu Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi

erdaseda@gmail.com, gultekincakmakci@gmail.com



Hedef Kavramlar: Hypatia, Bilim İnsanı, Astronom

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 25 dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, İskenderiyeli Hypatia'nın hayatını ve bilime olan katkılarını öğrenmelerini sağlamak, bilim insanlarının özelliklerini anlamak ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tuttuğunu ortaya koymaktır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları araştırmalarında; gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, kontrollü deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Ancak bilimde kullanılan tek ve evrensel bir bilimsel yöntem yoktur.
- Bilim insanlarının çalışmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemli bir yeri vardır. Etkinlikte ismi geçen bilim insanının çalışmaları buna örnektir.
- Bilimsel bilgi delillere dayalıdır. Hypatia Dünya'nın dönüyor olabileceği düşüncesini, yüzen bir sandalda yaptığı deneyle ispatlamaya çalışmıştır. Yüzen bir sandalda yüksek bir yerden bıraktığı cismin aynı yere düşmesini Dünya'nın döndüğünün bir delili olarak yorumlamıştır.
- Dünyanın şekli ve konumu ile ilgili tarih boyunca farklı görüşler ortaya koyulmuştur. Bunlardan bazıları *''Dünya'nın tepsi gibi düz olduğu''* ve *''Dünya'nın bir öküzün boynuzları üzerinde durduğu''* şeklindedir. Ancak bu bilgiler bilimsel değildir. Çünkü bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, öğrencilerin bilim tarihindeki ünlü matematikçi, filozof ve gökbilimcilerden biri olan Hypatia'nın hayatının, buluşlarının ve yaşadığı dönemde karşılaştığı sıkıntıların anlatıldığı bir drama etkinliğidir.

Bu dramada, tüm öğrenciler üç gruba ayrılır ve gruplara Hypatia'nın hayatının anlatıldığı kartlar verilerek canlandırılması istenir.

Etkinlik tamamlandıktan sonra, öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır:

- Bilim insanlarının özellikleri nelerdir?
- Bilim insanlarının adım adım takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntem var mıdır?
- Bilimsel bilgi üretmede delillerin rolü nedir?
- Bilimsel çalışmalarda bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemi var mıdır?

Alternatif Uygulama Önerisi:

Bu etkinliği, 'İskenderiyeli Bilim Kadını Hypatia' isimli ses kaydını öğrencilere dinleterek audio etkinlik olarak da uygulayabilirsiniz. Öğrencilere ses kaydını dinlettikten sonra yukarıda belirtilen soruları sorarak öğrencilerden dönüt alınmalı, etkinlik sırasında ve sonucunda bilim ile ilgili belirtilen özellikler özellikle vurgulanmalıdır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.**
2. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır .**
3. **Bilimde kullanılan tek ve evrensel bir bilimsel yöntem yoktur.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar**



''Bilim insanları meraklı, azimli ve fedakar insanlardır''

Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin uygulanması bölümünde öğrencilere sorulan ''Bilim insanlarının özellikleri nelerdir?'' sorusu bilim insanları meraklı, azimli ve fedakar insanlar oldukları cevabı çerçevesinde tartışılmalı ve öğrencilerin bilim insanlarının özellikleri hakkındaki algıları ortaya çıkarılmalıdır.

- Etkinliğin uygulanması bölümünde öğrencilere sorulan ''Bilim insanlarının adım adım takip ettikleri tek ve evrensel bir bilimsel yöntem var mıdır?'', ''Bilimsel bilgi üretmede delillerin rolü nedir?'', ''Bilimsel çalışmalarda bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının önemi var mıdır?'' sorularına öğrencilerin *''bilimde kullanılan tek ve evrensel bir bilimsel yöntemin olmadığı, bilimsel bilgi delillere dayalı olduğu ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tuttuğu''* cevaplarını vermeleri sağlanmalıdır.

- Bu etkinlik 'İskenderiyeli Bilim Kadını Hypatia' isimli ses kaydı öğrencilere dinleterek audio etkinlik olarak da uygulanabilir. Audio etkinlik olarak uygulanması esnasında öğretmen, ses kaydını dinletmeden önce öğrencilere *''etkinlikle ilgili bazı sorularının olacağını, bu yüzden ses kaydını dikkatlice dinlemelerini''* söylemeli ve bu şekilde öğrencilerin dikkatini etkinliğe çekmelidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. Aşağıdaki bilgilerden hangisi bilimsel değildir?

   A) Ay Dünya'nın uydusudur.

   B) Güneşe en yakın gezegen Merkür'dür.

   C) Mars'ta yaşam yoktur.

   D) Uzayda yaşayan canlılara ufo denir.

2. Yukarıdaki soruda bilimsel olmadığını düşündüğünüz ifadenin neden bilimsel olmadığını açıklayınız.

   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Hypatia 'Gezegenler dairesel bir yörüngeyi takip ediyorlarsa, Güneş'in Dünya'dan hep aynı boyutta gözükmesi gerekirdi' diye düşünmüş ve bu sorunun cevabının evrende farklı bir şeklin gizli olmasında saklı olduğunu iddia etmiştir. 'Dünya'nın dönüyor olabileceğini ve evrenin merkezinde Güneş'in olabileceğini düşünmüştür. Sizce Hypatia'nin bu şekilde düşünmesinde hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi olmuş mudur?

Biçimlendirme: Değerlendirmelerden sonra etkinlikteki bilimin doğası kavramlarının yeterince anlaşılmadığını düşünüyorsanız bu kavramlarla ilgili grup tartışması yapılabilir. Grup tartışması yapıldıktan sonra etkinlikteki bilimin doğası kazanımlarının istenen düzeyde kazandırılıp kazandırılmadığı tekrar değerlendirilmelidir.

EK 1



1. Bölüm

Hypatia (370–415) İskenderiyeli filozof, matematikçi ve astronomdur. Ünlü filozof, matematikçi ve gökbilimci Theon'un kızıdır.

Hypatia çağının yegane bilim kadını olarak bilinir. Zeki ve güzel bir kadın olarak zamanındaki erkek dünyasında etkili olmuştur.

Hypatia ilk bilgilerini kendisiyle her zaman gurur duyan babasından almıştır. Eğitiminin devamı için Atina'ya gitmiştir. Kendisi burada çok iyi karşılanmıştır. Üniversite defne tacıyla onu ödüllendirmiştir. Daha sonra döndüğünde okulun yönetiminin başına geçmiştir. O zamanların üniversitesi kabul edilen İskenderiye'deki Museion'da felsefe, matematik ve astronomi dersleri vermiştir. Platon ve Aristoteles'in tanıtılmasında dersleri etkili olmuştur.

Hypatia oldukça zor ve kargaşa dolu bir dönemde yaşamıştır. Hristiyanlığın hızla yayılmaya başladığı o dönemde Paganlar, Museviler ve Hristiyanlardan oluşan Roma İmparatorluğu bu üç inanç arasında sıkışmış, çıkan çatışmalar ve tahammülsüzlük büyük kıyımları da beraberinde getirmiştir. Bu çatışmaların arasında İskenderiye Kütüphanesi de basılmış ve içindeki kitaplar yakılmıştır.





2. Bölüm

Aritmetik alanında 13 ciltlik bir eseri olan Hypatia, aslında Alman matematikçici ve astronomu Kepler'in gezegensel hareket yasalarını ondan önce anlayan ve açıklamaya çalışan kişidir.

Hypatia'nin yaşadığı dönemde; gezegenlerin dairesel bir yörüngede Dünya'nın etrafında döndüğü kabul ediliyordu. İnsanlar 'Dünya hareketsizdir; eğer dönseydi havaya atılan bir cismin biraz geriye düşüyor olması gerekirdi' şeklinde düşünüyorlardı. O dönemde: dairesel bir yörüngede Dünya etrafında dönen Güneş'in, neden bazen büyük bazen küçük göründüğünü açıklayamayan bilim insanları yine de 'Yaradılış kusursuzdur, en kusursuz şekil daire olduğu için Dünya etrafındaki gezegenlerin dairesel bir yörüngede dönüyor olmaları gerekir' şeklinde düşünüyorlardı.

Hypatia 'Gezegenler dairesel bir yörüngeyi takip ediyorlarsa, Güneş'in Dünya'dan hep aynı boyutta gözükmesi gerekirdi' diye düşünmüş ve bu sorunun cevabının evrende farklı bir şeklin gizli olmasında saklı olduğunu iddia etmiştir. Dünya'nın dönüyor olabileceğini ve evrenin merkezinde Güneş'in olabileceğini düşünmüştür. Hypatia Dünya'nın dönüyor olabileceği düşüncesini, yüzen bir sandalda yaptığı deneyle ispatlamaya çalışmıştır. Yüzen bir sandalda yüksek bir yerden bıraktığı cismin aynı yere düşmesini Dünya'nın döndüğünün bir delili olarak yorumlamıştır.

Güneş'in sistemin merkezinde olabileceği ve Dünya'nın sıradan bir gezegen durumuna düşeceği ihtimali çoğu insana ters gelmiş ve yadırganmıştır. Hypatia; yaptığı deneyler, gözlemler, gözlemlerini matematikle birleştirme çabası ve karşılaştığı uyumsuzlukların oluşturduğu kaos içinde; gezegenlerin dairesel bir yörüngede değil de, eliptik bir yörüngede dönüyor olabileceğini düşünmüştür. Bu düşüncelerinden ötürü dinsizlikle suçlanmıştır.

3. Bölüm



Hristiyanlar İskenderiye şehri (bu şehir Büyük İskender tarafından kurulmuştur) içerisindeki dünyaca ünlü Serafis tapınağını, İskenderiye okulunun bulunduğu kütüphane ve müzeyi, Hristiyanlığın yayılması için engel olarak görmüşlerdir. O dönemin imparatoru, İskenderiye psikoposundan eski dine ait her şeyin yok edilmesini istemiştir.

Baş psikopos, elinde bir haçla ve ona eşlik eden rahiplerle tapınağa gitmiş ve tapınağın kollarını parçalamıştır. Bu olayda çok tapınak görevlisi ve hekim ölmüştür. Aynı yere bir kilise dikilmiştir. Bu hareket, İskenderiye okulunun üzerine bir baskı kurmuş ve ayrıca fanatizmi de kuvvetlendirmiştir. İskenderiye psikoposunun yerini almak için Timotheus ile rekabet halinde olan piskopoz Cyril Hypatia'nin ölümünü doğrudan emretmiş ve halkı bunun için teşvik etmiştir.

Hypatia, Hristiyan dinine hizmet ettiğini sanan yobazlar tarafından, tarihte sık sık yaşandığı gibi cadılıkla suçlanarak, acımasızca taşlanarak katledilmiştir. Etleri ve kemikleri sokaklarda sürüklenmiş ve sonrasında yakılmıştır.

Kaynaklar:

- *Hyptaia.* 27.02.2013. Vikipedi; http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0skenderiyeli_Hypatia,

Görseller:

- http://hobicoffee.wordpress.com/2011/02/03/iskenderiyeli-hypatia-ve-hala-adam-olamayan-ahmaklar-toplulugu/
- http://omerosmanoglu.blogspot.com/2007/06/kadnlar-felsefe-ve-hypatia.html



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 8

Ünite Adı: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş

Etkinlik No: 6.8.3

Konu: Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekli

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Dünya'nın Şekli ve Dönüşü

Bu etkinlik yıldızların dünyadan çekilmiş fotoğraflarının kullanılarak Dünyanın şekli ve dönmesi ile ilgili delillerin gösterildiği, bilimsel bilgilerin delillere dayalı olduğunu, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğunu anlatan bir etkinliktir. Bu etkinlik aynı zamanda ünite başlangıcında kullanılarak öğrencilerin üniteye ilgisini çekmek amaçlı kullanılabilir.

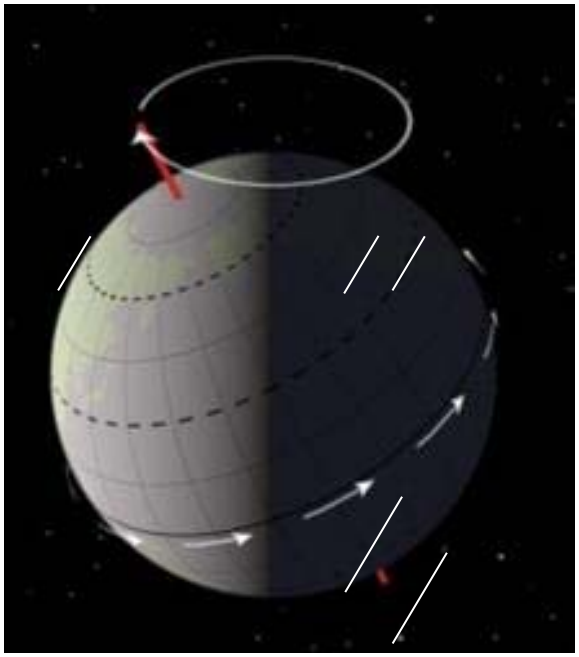
Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Giriş

Bu etkinlik yıldızların dünyadan çekilmiş fotoğraflarının kullanılarak Dünyanın şekli ve dönmesi ile ilgili delillerin gösterildiği, bilimsel bilgilerin delillere dayalı olduğunu, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğunu anlatan bir etkinliktir. Bu etkinlik aynı zamanda ünite başlangıcında kullanılarak öğrencilerin üniteye ilgisini de toplamak için kullanılabilir.

Hedef Kavramlar:

Güneş, dönme, küre

Materyaller:

Fotoğraflar

Süre: 30 dakika

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinliğe

- Dünya'nın küresel bir şekle sahip olduğunu ve dönme hareketi yaptığını gösteren ne tür veriler vardır?

sorusu sorularak başlanır. Gelen cevaplar dinlendikten sonra aşağıdaki sorular ile devam edilir;

- Sizin buna inanmanız için bilim insanlarının bunu söylemesi yeterli midir?
- Dünya'nın şekli ile ve nasıl döndüğü ile ilgili deney yapmak mümkün müdür?
- Dünya'nın yuvarlak olduğunu bulmak için Ay' a gidip dünyamıza mı bakmak gereklidir?

Bu sorulara gelen cevaplarda öğrencilere doğru veya yanlış şeklinde dönüt vermeden sınıftaki her öğrencinin düşünmesi için imkan verilmelidir. Sorulardan sonra öğrencilere Eklerde yer alan fotoğraflar gösterilerek bunların ne olduğu sorulur. Bu kısımda da öğrencilerden fotoğraflara ilk baktıklarında akıllarına ilk gelen cevapları vermeleri istenmelidir. Cevaplarını bir kağıt kalem çıkartarak yazmaları da istenebilir.

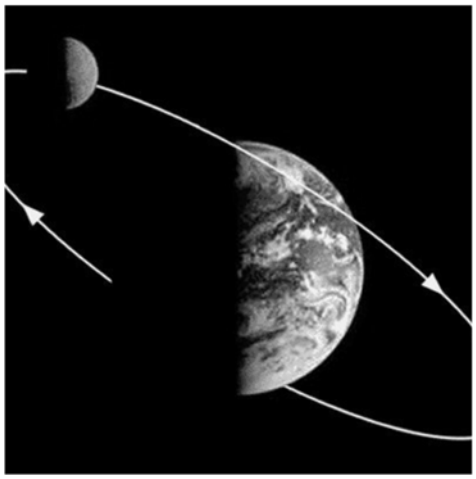
Fotoğraflar hakkındaki tartışmalar bittikten sonra bunların Avusturalya'da Lincoln Harrison tarafından 15 saat süre ile çekilen yıldız fotoğraflarının bir araya getirilmesi ile oluşan fotoğraflar olduğu söylenir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Bilimsel bilgi delillere dayanır.**

Ünite Kazanımları

- **Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade ederek; bu hareketleri temsili bir model oluşturur.**
- **Ay'ın Dünya'nın uydusu olduğunu belirtir.**
- **Dünya'nın kendi etrafında döndüğünü ifade eder.**
- **Güneş'in gökyüzünde gün boyunca hareket ediyor gözükmesini, Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hareketiyle açıklar.**



"...elimizdeki fotoğrafları kullanarak, 15 saat boyunca dünyanın dönmesi ile yıldızlara göre konumunun değiştiğini bu sayede bu şekilde yuvarlak çizgiler demeti oluşturduğunu ifade edebiliriz"

Sınıftaki öğrencilerin hazırbulunuşluğuna göre kutup noktaları bile fotoğrafta görülüp görülmediği tartışılabilir. Kutup noktası fotoğrafta en parlak olan ve çizgilerin kesişim noktasıdır.

Daha sonra öğrencilere aynı fotoğraf hakkında nasıl bu kadar farklı çıkarım yapıldığı yani farklı cevaplar geldiği sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlendikten sonra fotoğrafa bakarak bilim insanları gibi gözlemler yaptıkları ve bu gözlemlerden de çıkarımda bulundukları ifade edilir. Çıkarımların da onların yaptıkları gibi gözlemledikleri olayları veya nesneleri yorumlamak olduğu söylenir. Bu duruma örnek olarak meteoroloji uzmanlarının hava tahminlerini uydu fotoğraflarına, rüzgar haritalarına ve basınç grafiklerine bakarak bir gözlem yapmaları ve bu gözlemleri sonucunda havanın nasıl olacağı konusuna çıkarım yapmaları verilebilir.

Daha sonra fotoğraflara tekrar dönülerek bunların dünyanın döndüğüne ve yuvarlak (küresel) bir yapıya sahip olduğu konusunda delil olup olmayacağı sorulur.

"Eğer delil olarak kabul edilirse bu fotoğraflardan nasıl bir veri elde edilmelidir?

şeklinde tartışma devam ettirilir. Bu tartışma elimizdeki fotoğrafları kullanarak, 15 saat boyunca dünyanın dönmesi ile yıldızlara göre konumunun değiştiğini bu sayede bu şekilde yuvarlak çizgiler demeti oluşturduğunu ifade edebiliriz. Sınıftaki öğrencilerin hazırbulunuşluğuna göre kutup noktaları bile fotoğrafta görülüp görülmediği tartışılabilir.

Ders bu fotoğraf gibi uydu fotoğraflarının ve görüntülerin bilimsel bilgi elde edilmesinde delil olarak kullanılabileceğinden bahsedilerek bitirilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1. Sabah ve öğlen, Güneş neden aynı yerde değildir?

A) Dünya, Ay'ın etrafında dolandığı için
B) Güneş, Dünya'nın etrafında dolandığı için
C) Dünya kendi etrafında döndüğü için
D) Güneş kendi etrafında döndüğü için

2. Hızlı hareket eden bir otomobilde yolculuk yaparken yol kenarındaki ağaçlar ve telefon direkleri hızla hareket ediyormuş gibi görünür. Bunun nedeni aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?

A) Dünya'nın kendi ekseni etrafında dolanması.
B) Ay'ın Dünya etrafında dönmesidir.
C) Güneş Dünyanın etrafında dolanmaktadır.
D) Ay Güneş'in etrafında dolanmasıdır.

3. Gözlem ve çıkarımın farklı olması ile ilgili sınıf içerisinde yapılan etkinlik üzerinden örneklendiriniz?

4. Dünyanın dönmesi ile ilgili olan bu fotoğraflar bilimsel bilginin …….. dayalı olduğunun göstergesidir.











Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 8

Ünite Adı: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş

Etkinlik No: 6.8.4

Konu: Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekli

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Evren Bilmecesi I

Bu etkinlikte amaç; dünya, güneş ve ay ile ilgili antik çağdan günümüze kadar olan görüşlerin değişiminin gösterilmesi ile bilimsel bilginin değişebilir bir yapısı olduğunun öğrenciler tarafından anlaşılmasıdır.

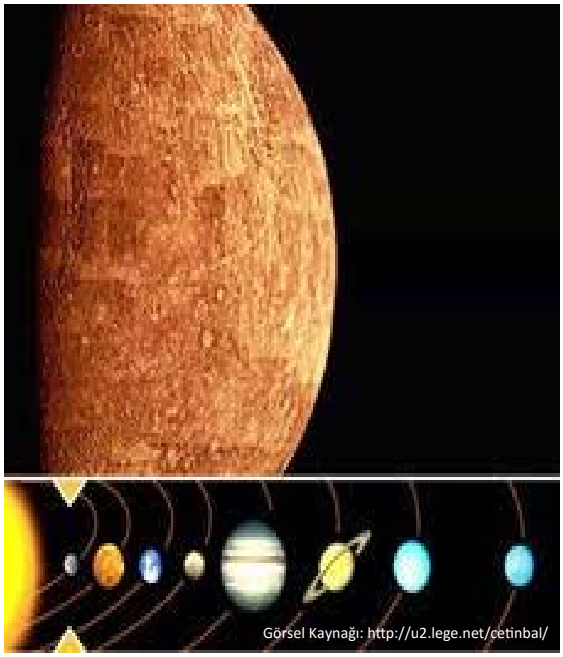
Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Dünya, Güneş, Ay, dönme, küre.

Materyaller:

Zaman çizelgesi (Ek-1) , Kartlar (Ek-2), Yapıştırıcı

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinlikte amaç; dünya, güneş ve ay ile ilgili antik çağdan günümüze kadar olan görüşlerin değişiminin gösterilmesi ile bilimsel bilginin değişebilir bir yapısı olduğunun öğrenciler tarafından anlaşılmasıdır. Aynı zamanda bilimsel bilginin elde edilmesinde gözlem ve çıkarım ile hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi etkinlik sırasında ve sonrasında değinilecek bilimin doğası temalarıdır. Aşağıda konunun kısa özeti öğretmene bilgilendirme için verilmiştir.

İnsanoğlunun yasadığı yer küre ve evren ile ilgilenmesi ve onu araştırması günümüzden 4000 yıl öncesine kadar gitmektedir. Bunların ilk örneklerini Mısır (MÖ 3300) ve Hint (MÖ 3000) uygarlıklarında görmek mümkündür. Kendi ihtiyaçlarını karşılamak için bile olsa evren bilmecesini çözmek için uğraşmışlardır. Dünya ile ilgili bilimsel bilgiler "O dönemlerde bilimin insanları Dünya'yı düz bir tepsiye benzetmekte ve eğer dünya yuvarlaksa aşağı kısımda kalanlar neden düşmüyorlar" görüşünden "Dünya geoid (tam bir küre değil) şeklinde olan hem kendi etrafında hem de güneşin etrafında dönen bir gezegen" görüşüne kadar bir değişim görülmektedir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere;

- Sizce ders kitaplarındaki bilgiler ileride değişebilir mi?

sorusu sorularak bilimsel bilginin değişip değişmeyeceği ön bilgisi 3-4 dakika içinde kısaca yoklanabilir. Daha sonra aşağıdaki sorular ile devam edilir.

- Günümüzden 3500 yıl önce ilkel aletler kullanarak insanlar dünyanın yuvarlak bir şeklinin olduğunu nasıl bulmuşlardır?

sorusu sorularak öğrencilerin bunu düşünmeleri sağlanır. Bu sorudan sonra;

- Sizce dünyanın düz olduğunu iddia edenlerin ellerinde ne tür verileri olmuş olabilir?

sorusu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlendikten sonra o dönemlerde bilim insanları Dünya'nın hareketsiz olduğunu ve Güneş'in Dünya'nın etrafında döndüğünü daha sonra ise bunun tam tersinin olduğunu söyledikleri bilgisi verildikten sonra öğrencilere aşağıda yer alan

- Sizce neden dünyanın önce hareketsiz olduğunu söyleyip daha sonra ise hareketli olduğunu söylemişlerdir?

şeklinde soru yöneltilir. Bu giriş kısmında amaç öğrencilerin düşünmesini ve merak etmesini sağlamaktır. Etkinliğe girişin bu kısmında öğrencilerden gelen cevaplara doğru veya yanlış olarak bir dönüt verilmez sadece mümkün olduğu kadar farklı öğrenciye söz verilmeye çalışır. Bu tartışmalar bittikten sonra etkinliğe geçilir.

Etkinlikte, tüm öğrenciler 5'erli gruplara ayrılır ve her gruba zaman çizelgesi (Ek-1) ve bu zaman çizelgesine yapıştıracakları kartlar (Ek-2. Bu ekteki kartlar öğrencilere verilmeden kesilip karıştırılmalıdır) verilir.

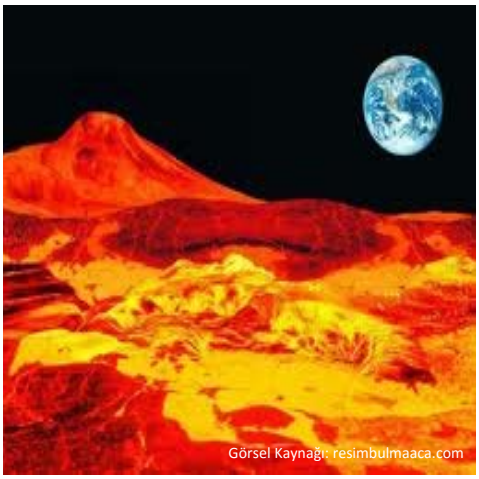
Öğrencilerden ellerindeki kartları sıra numaralarına dikkat ederek çizelgedeki yerlerine yapıştırmaları istenir. Öğrencilere zaman çizelgelerini oluşturana kadar süre verilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.**
2. **Bilimde kullanılan tek ve evrensel bir bilimsel yöntem yoktur.**

Ünite Kazanımları

- **Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerini karşılaştırır.**
- **Geçmişte insanların, Dünya, Güneş ve Ay'ın şekliyle ilgili çeşitli görüşler ileri sürdüklerinin farkına varır.**



"Bu duruma konu ile alakalı olan Plüton'un 2008 yılına kadar gezegen olarak düşünüldüğünü ancak o tarihten sonra gezegen olarak kabul edilmediği örneğini verebilirsiniz."

Zaman çizelgesinde yer alan Galileo'ya kadar olan bilim insanlarının teleskop gibi teknolojik aletler kullanmadan veya deneyler yapmadan Dünyanın şeklini, Güneşe veya Ay'a olan uzaklığını nasıl bulduklarını ve nasıl farklı görüşlerin çıktığını sorup düşünmelerini bekleyiniz.

Çizelge oluşturulduktan sonra çizelgenin sıralanmış olan şekli bilgisayar ve projeksiyon aracılığı ile tahtaya/perdeye yansıtılır. Yansıtılan bu şekil üzerinden aşağıdaki tartışmalar sürdürülür. Tartışmalar aşağıdaki noktalar üzerinden sürdürebilirsiniz;

- Öncelikle öğrencilere bu değişim hakkında neler düşündüklerini sorun ve bunun nasıl gerçekleştiği hakkında cevaplar almaya çalışın.
- Dünyanın şekli, yapısı ve hareketi gibi konularda bildiklerimizin değişip değişemeyeceğini sorgulamalarını sağlayın. Gelen cevaplara örnek vermelerini isteyin.
- Değişemeyeceğini düşünen öğrencilerine nedenlerini sorgulatın. Değişebileceğini düşünen öğrencilere söz hakkı vererek değişemeyeceğini düşünen arkadaşlarına bu durumu anlatmaları için şans verin.

Bu tartışmalar bittikten sonra bilimsel bilginin değişebilir bir yapıya sahip olduğunu zaman çizelgesinden örnekler ile açıklayın ve bugün bildiklerimizin de zaman ile değişebileceğini ifade edin. Bu duruma konu ile alakalı olan Plüton'un 2008 yılına kadar gezegen olarak düşünüldüğünü ancak o tarihten sonra gezegen olarak kabul edilmediği örneğini verebilirsiniz.

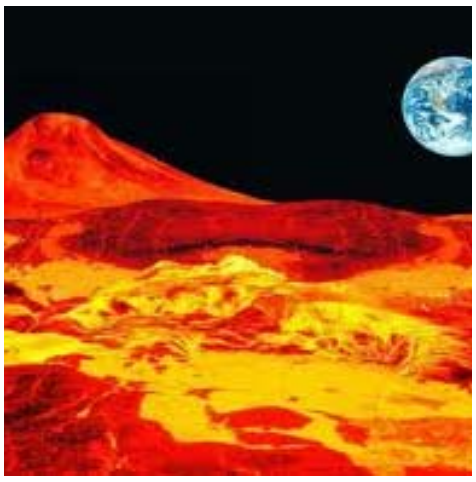
Etkinliğin bu kısmından sonrası bilimsel bilginin elde edilmesinde gözlem ve çıkarımın bilimdeki yeri ile ilgili olacaktır. Öğrencilerinize;

- Zaman çizelgesinde yer alan Galileo'ya kadar olan bilim insanlarının teleskop gibi teknolojik aletler kullanmadan veya deneyler yapmadan Dünyanın şeklini, Güneşe veya Ay'a olan uzaklığını nasıl bulduklarını ve nasıl farklı görüşlerin çıktığını sorup düşünmelerini bekleyiniz.

- "Deney yapmadan bilimsel bilgi elde edilebilir mi?" veya "Deneysiz bir bilim olabilir mi? gibi sorular ile de öğrencilerinizi yönlendirebilirsiniz.

Gelen cevapları dinleyerek tartışmanın bilim insanlarının yaptıkları gözlemler sayesinde de bilimsel bilgiler elde edebilecekleri ve her konuda deney yapmanın mümkün olmadığı konularına doğru tartışmayı yönlendirin.

Bilimsel bilginin (dünya, güneş ve ay ile ilgili görüşler) elde edilmesi için her konuda deney yapmanın mümkün olmadığı böyle durumlarda gözlem ve çıkarım gibi farklı yöntemlerin önemli bir rol oynadığından bahsedilerek etkinlik tamamlanır. Etkinliğin tamamlanmasından sonra öğretmen dersin özetini yaparak dersi bitirir.





Yazdır | Yolla | Arşive Ekle Yaşam

Karar: Pluton artık gezegen değil

Bildik tabloya Ceres ve UB313 adlı cüce gezegenler eklendi. Pluton'un uydusu Charon içinse özel bir tanımlama yok.

Pluton, 1930'da keşfedildi, 76 yıl boyunca en küçük gezegen olarak anıldı ve dün 2 bin 500 uzmanın ortak kararıyla unvanını iade etti. O artık bir cüce gezegen

25/08/2006 (1820 kişi okudu)

PRAG - Çek Cumhuriyeti'nin başkenti Prag'da yapılan gökbilimciler kongresinde, Pluton'un gezegen statüsünden çıkarılmasına karar verildi. Oysa Uluslararası Astronomi Birliği geçen hafta yeni bir gezegen tanımı daha yaparak, Güneş Sistemi'ndeki gezegen sayısının dokuzdan 12'ye çıkarılmasını önermişti. Birliğin genel kurulu bu tanımı reddetmeseydi, Pluton da gezegen statüsünü koruyabilecekti. Birçok gökbilimci yeni tanıma karşı çıkmış ve Pluton'un 'cüce gezegen' olarak nitelenmesini istemişti.



Ay Kaşifleri

Öğrencilerinize ödev olarak Ay'ın hareketlerini gözlemleme ödevi verebilirsiniz.

Değerlendirme - Biçimlendirme

1. Güneş'in bir basket topu Ay'ın da yarım pirinç tanesi kadar olduğunu düşünürsek Dünya'nın büyüklüğünü aşağıdakilerden hangisine benzetebiliriz?

A) futbol topu

B) nohut tanesi

C) çeyrek pirinç tanesi

D) elma

2. Aşağıdakilerden hangisi bilimsel bilginin değişimine örnek değildir?

A) Rutherford atom modelinden sonra ortaya çıkan Bohr atom modeli

B) Plüton'un gezegen yerine cüce gezegen olarak adlandırılması

C) Dünya'nın şeklinin düz yerine küresel bir yapı olduğunun kabul edilmesi

D) Cep telefonu teknolojisinin gelişerek telefon boyutlarının küçülmesi.

3. Boşluk doldurma sorularında boşluğa uygun kelimeler ile doldurunuz.

- Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında ……. Ve bu …… bilimsel bilginin …….. Doğasının özelliğidir.
- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde ……. bir yöntem yoktur. Örneğin her zaman …… yaparak bilimsel bilgilere ulaşma yolu tercih edilmez.

BİÇİMLENDİRME

Öğrencilerinizde bilimsel bilginin değişebilir doğası veya bilimsel bilginin elde edilmesinde tek bir yöntem olup olmadığı konusunda eksik öğrenmeler gerçekleşmiş ise bunu düzeltmek için bilim tarihinden farklı örnekler verilebilir. Örneğin; bilimsel bilginin değişkenliği ile ilgili atom modelleri, Newton yasaları vb.. gibi örnekler verilebilir. Bilimsel bilginin elde edilmesinde tek bir yöntemin olmaması konusunda ise Kopernik'in gözlemler sonucu dünya şekli hakkında ortaya attığı bilgiler, Darwin'in görüşünü savunmak için elde ettiği deliller vb. örnekler verilebilir.

EK-1 Zaman çizelgesi

MÖ 3500

MÖ 3000

MÖ 330

MÖ 200

ORTAÇAĞ

1320-1382

1401-1404

1473-1543

1546-1601

1608

1909

2013

EK-2

1 Eskiden teknoloji bu kadar gelişmediği için insanlar Dünya'nın yuvarlak olduğunu bilmiyorlardı. İnsanlar Dünya'yı düz bir tepsi gibi ve hareketsiz bir nesne olarak kabul ediyordu. Bazı bilim insanları Dünya yuvarlak dese de insanlar, eğer yuvarlaksa aşağı kısımda kalanlar neden düşmüyorlar gibi fikirler ortaya attılar.

2 Mısırlılar Bundan 4000 yıl önce yaşayan eski Mısırlılar Dünya'yı uzunca bir kutu, gökyüzünü de o kutunun kapağı gibi düşünüyorlardı.

3 Aristo ve Ptolemaios, gözlemler sonunda Dünya'nın yuvarlak, dünya evrenin merkezinde ve hareketsiz düşüncelerini ortaya attılar. Aynı zamanda onlara göre evren uçsuz bucaksız dünya ise bir nokta kadar ve büyüklüğü ölçülemezdi.

4 Eratosthenes ise dünyanın büyüklüğünün ölçülebileceğini yapmış olduğu deney sayesinde göstermiştir. Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığı tam olarak ilk hesaplayan insan 3. yüzyılda Eratosthenes olmuştur.

5 Ortaçağda dünya düz, gökyüzü ise onun üzerine kapanmış bir yarım küre olarak düşünülmüş. Yerin hareketsiz olduğu kabul edilmiş. O dönemde bu görüşü evren bir çadır, dünya çadırın ortasında bir masa. Güneşte lambaya benzetilerek güneşin masanın etrafında döndüğü söylenmiştir.

6 John Buridan dünyanın sabit olup olmadığı ile ilgili araştırmalar yapmıştır. Buridan, astronomik gözlemelere uygun akıl yürütmeler ile dünyanın kendi ekseni etrafında dönüyor ancak güneş sabit. Güneş dünyadan büyük.

7 Kopernike göre güneş evrenin merkezinde sabit dünya ise diğer gezegenler gibi hareketlidir. Bu dönem hareketleri daireseldir.

8 Brache'e göre yer merkezdedir, Ay, Güneş ve diğer gezegenler yerin etrafında dolanır, Merkür ve Venüs ise güneşin etrafında dolanmaktadır.

9 Teleskobun icadıyla astronomideki tartışmalar azalmış ve daha doğru sonuçlara doğru gidilmiştir.

10 Galileo yaptığı gözlemler sayesinde güneş merkezli sistemi desteklemiş. Ay'ın dünya ile benzer bir yapıya sahip olduğunu ortaya atmıştır.

11 Günümüzde ise Güneş, Dünya ve Ay'ın geoid yapıda olduğu, güneşin merkezde olduğu dünya ay ve diğer gezegenlerin etrafında döndüğü kabul edilmektedir. Aynı zamanda Dünya ve Ay da sabit olmayıp dönme hareketi yapmaktadırlar.



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 8

Ünite Adı: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş.

Etkinlik No: 6.8.5

Konu: Dünyamızın Uydusu Ay

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Evren Bilmecesi II

Evren bilmecesi I etkinliğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın şekli hakkındaki bilinmeyenler tartışıldı. Bu etkinlikte ise bu devasa cisimlerin nasıl hareket ettiğini ortaya çıkarmaya çalışacağız. Bu etkinlik Dünya, Güneş ve Ay'ın hareketlerinin canlandırıldığı ve bu canlandırma sırasında canlandırmaya katılmayan öğrencilerinin bilim insanı olarak rol aldığı bir eğitsel oyun etkinliğidir.

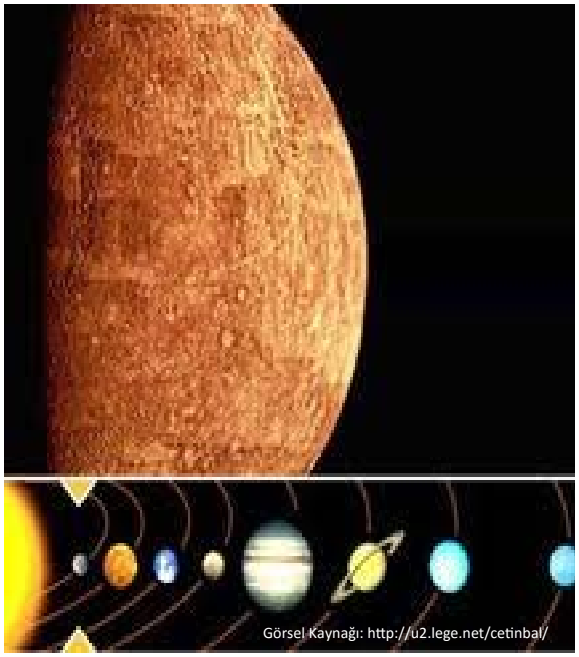
Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı,

Metin Şardağ Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Dünya, Güneş, Ay, dönme, küre, gece ve gündüz.

Materyaller:

Rollerin yazılı olduğu görev kağıtları (Ek-1), Gözlem kağıtları (Ek-2)

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinlik Dünya, Güneş ve Ay'ın hareketlerinin canlandırıldığı ve bu canlandırma sırasında canlandırmaya katılmayan öğrencilerinin bilim insanı olarak rol aldığı bir eğitsel oyun etkinliğidir. Bu etkinlikte amaç dersi eğlenceli hale getirerek hem öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini artırmak hem de öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışarak gözlem ve çıkarım yapmalarını sağlamaktır.

Etkinliğe başlamadan önce bir önceki derste geçmişteki bilim insanlarının Dünya, Güneş ve Ay hakkında neler söyledikleri sorularak bir hatırlatma yapılır. Bu hatırlatmadan sonra öğrencilere bugün onlar ile konuları ile ilgili bir oyun oynayacakları söylenir. Öğrencilere oyun ve kuralları anlatılır.

Etkinliğin Uygulanması

Oyunun anlatımı ve kuralları;

- Bu oyunda 4 ana karakter olduğundan bahsedilir. Bunlar güneş, dünya, ay ve bilim insanlarıdır. Güneş karakteri için 3 öğrenci, dünya karakteri için 2 öğrenci ay karakteri için 1 öğrenci seçilir geriye kalan öğrencilerin ise bilim insanı karakterini canlandıracakları söylenir.
- Seçim yapıldıktan sonra öğrencilere görevlerinin yazılı olduğu kartlar verilir.
- Dünya, Güneş ve Ay karakterlerinin konuşmamaları gerektiği ve sadece kartlarında yazılı olan görevleri yerine getirmeleri gerektiği söylenir.
- Bilim insanlarına ise öğretmen tarafından verilen gözlem kağıtları dağıtılır. Ve onlardan gözlem yapmaları ve elde ettikleri verileri kağıda yazmaları istenir. Etkinliğin sonunda elde ettikleri verilerin sınıfla paylaşılacağı söylenir.

Sınıfın fiziki yapısı etkinliğin yapılması için düzenlenmelidir. Bu düzenlemede amaç dünya güneş ve ay karakterlerinin rahat bir şekilde dönme hareketini yapması ve gerekli uzaklıkta durmasının sağlanmasıdır (Dünya ile ay yakın güneş ise bunlara daha uzun bir mesafede duracaktır.) Bu mesafeleri belirlemek için uygun yerlere renkli kağıtlar (dünya için mavi, güneş için sarı, ay için beyaz) konularak görev kartlarına hangi rengin üzerinde durması gerektiği yazılır. Sınıf düzeni hazırlandıktan sonra seçilen öğrenciler ellerindeki kartlarda yazılı olan yerlerde verilen görevleri yerine getirmeleri için oyun başlatılır.

Öğretmen etkinlik bittikten sonra dünya güneş ve ay karakterlerini canlandıran öğrencilerine teşekkür ederek sıralarına oturmalarını ister. Daha sonra gözlem kağıtlarındaki maddeler hakkında farklı bilim insanlarından cevaplar alınır. Öğretmen bu kısımda yönlendirici bir rol oynar her gözlem maddesinden sonra;

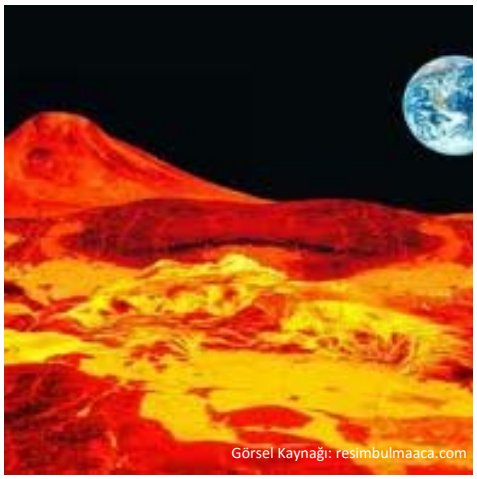
- "Bu konuda başka görüşü olan bilim insanı var mı?" şeklinde sorular sorar.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı verileri kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade ederek; bu hareketleri temsili bir model oluşturur.**
- **Ay'ın Dünya'nın uydusu olduğunu belirtir.**



"Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır."

Gözlemler, duyu organlarımız ile elde ettiğimiz verilerdir. Örneğin okulda yangın alarmı çaldığını duydunuz.

Çıkarımlar, ise duyu organlarımız ile elde ettiğimiz verilerek dayanarak yapılan açıklamalardır. Okulda yangın çıkmış olabilir veya bir öğrenci yanlışlıkla yangın ziline basmıştır gibi ifadelerimiz çıkarımlarımızdır.

Burada mümkün olduğu kadar farklı seviyede ve yaratıcı düşünebilen öğrencilere söz vermek tartışmanın zenginleştirilmesi için önemlidir. Farklı cevaplar geldikçe öğretmen;

- "Aynı konu üzerinde çalışıp farklı sonuç mu buldunuz?" diye sorarak öğrencilerin dikkatini çeker. Dersin sonunda bu konuya tekrar değinmek üzere soruyu cevaplandırmadan süreci devam ettirir.

Bu süreç tamamlandıktan sonra öğretmen bilim insanı rolündeki öğrencilere de teşekkür ettikten sonra öğrencilerden oyundaki bilim insanlarının çalışmalarının gerçek bilim insanlarının çalışmalarıyla ilişkilendirmeleri istenir. Gelen cevaplar dinlendikten sonra

- Bu oyunda bilim insanları dünya ve diğer gökcisimleri hakkındaki bilgileri nasıl elde etti?

şeklinde soru sorularak öğrenciler bilimsel bilginin nasıl elde edildiği konusunda düşündürülür. Bu tartışmalardan sonra bilimsel bilgilerin elde edilmesinde gözlem ve çıkarım rolünden bahsedilir. Öğrencilerden bir önceki dersteki Aristotales ve Kopernik gibi bilim insanları da örnek verilerek yapmış oldukları gözlemlerden yola çıkarak yaratıcılıklarını da kullanarak çıkarımlarda bulundukları örneği verilerek aslında oyun sırasındaki bilim insanı karakterinin yaptığı ile onların yaptığının ne kadar benzer olduğu anlatılır. Son olarak aynı gözlemi yapmış olmalarına rağmen farklı sonuçlar bulunması konusuna değinerek, bilim insanlarının geçmiş bilgi birikimlerinin, çalışma alanlarının, hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olduğundan bahsedilerek bu konu hakkında bir önceki dersteki Dünya'nın şekli hakkındaki görüşler örnek olarak verilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

1- Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüğü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Büyüklükleri birbirine yakındır.

B) Güneş içlerinde en büyük alanıdır.

C) Dünya içlerinde ne büyük alanıdır.

D) Güneş ve Dünya'nın büyüklükleri birbirine yakın, Ay'ınki ise onlardan küçüktür.

2- Ay'dan Dünya'nın hareketlerini gözleyen bir kişi, Dünya'nın farklı yüzeylerini görebilir .Çünkü Dünya kendi etrafında dönme hareketi yapar. Bunun sebebi nedir?

A) Ayda hayatın olmayışı

B) Ayın ışık kaynağı oluşu

C) Dünyanın küre oluşu

D) Dünyanın ışık kaynağı oluşu

3- Güneş'in gökyüzünde sürekli hareket halinde olması, aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Dünya, Güneş etrafında döner

B) Güneş, Dünya'nın etrafında döner.

C) Dünya, kendi ekseni etrafında döner

D) Güneş, kendi ekseni etrafında döner.

4– Evrenin oluşumu ile ilgili benzer veriler olmasına rağmen farklı teorilerin (Abiyogenez, Biyogenez v.b) olması bilimsel bilginin aşağıda yer alan hangi özelliğini göstermektedir?

A) Gözlem ve Çıkarım birbirinden farklıdır.

B) Bilimsel bilgiler deneysel çıkarımlar içerir.

C) Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

D) Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel normlardan etkilenir.

BİÇİMLENDİRME

Değerlendirmeniz sonucunda öğrencilerin Dünya, Ay ve Güneş'in hareketi ile ilgili kazanımları kazanma dereceleri açısından eksiklik olduğunu düşünüyorsanız çeşitli biçimlendirme yöntemleri kullanmalısınız. Örneğin, konu ile ilgili belgeseller izlettirebilir, araştırma konuları vererek sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayabilir veya düz anlatım yolu ile anlaşılmayan kısımları açıklamaya çalışabilirsiniz.

Bilimin doğası açısından ise aynı verilerden farklı çıkarımlar yapılabileceğini, gözlem ve çıkarımın farklı olduğunu bilim tarihinden örnekler ile desteklemeniz veya sınıfınızda uygulamalı araştırma etkinliği yapmanız gerekebilir.

EK-1: KARAKTER ROL KARTLARI

DÜNYA



Bu karakter iki kişi tarafından canlandırılmaktadır. Öncelikle mavi renkli kağıdın bulunduğu yere doğru gidiniz. O noktaya gelince birbirinize sırtınızı dönüp el ele tutuşarak yuvarlak bir şekil oluşturunuz. Sizin göreviniz hem kendi etrafınızda dönmek hem de güneşin etrafında dönmektir. Dönüşünüz sırasında güneşe doğru yaklaşmayın yanarsınız, uzaklaşmayın donarsınız :) Ay sizin etrafınızda dönmek isteyecektir. Onunla çarpışmamaya dikkat edin ve onu engellemeyin.

GÜNEŞ



Bu karakter üç kişi tarafından canlandırılmaktadır. Öncelikle sarı renkli kağıdın bulunduğu yere doğru gidiniz. O noktaya gelince birbirinize sırtınızı dönüp el ele tutuşarak yuvarlak bir şekil oluşturunuz. Sizin göreviniz hareketsiz bir şekilde bulunduğunuz yerde durmak. Dünya sizin etrafınızda dönecektir. Onunla çarpışmamaya dikkat edin ve onu engellemeyin.

AY



Bu karakter tek kişi tarafından canlandırılmaktadır. Öncelikle beyaz renkli kağıdın bulunduğu yere doğru gidiniz. O noktaya gelince kollarını kullanarak yuvarlak oluşturunuz. Sizin göreviniz hem kendi etrafınızda dönmek hem de Dünya'nın etrafında dönmektir. Onunla çarpışmamaya dikkat edin ve onu engellemeyin.

BİLİM İNSANLARI



Bu karakter Güneş, Dünya ve Ay dışında kalan öğrenciler tarafından canlandırılacaktır. Bilim insanları sıralarında oturup ellerinde yer alan gözlem kağıtlarına göre Güneş, Dünya ve Ay'ı gözlemleyecek ve elde ettikleri verileri kaydedecekler. Etkinlik sonunda gözlemlerini ve çıkarımlarını paylaşacaklardır.

EK-2: BİLİM İNSANLARI GÖZLEM ÇİZELGESİ



1. Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumunu gözlemleyiniz. Elde ettiklerinizi aşağıdaki kutuya yazınız.

2. Ay Dünya ve Güneşin dönme hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi kaydediniz.

———————————————————————————————————
———————————————————————————————————
———————————————————————————————————
———————————————————————

3. Dünya, Güneş ve Ay'ın şeklini gözlemleyiniz. Şekillerini aşağıdaki kutucuğa çiziniz.

4. Güneşin hareketini gözlemleyerek neden her gün batıp yeniden doğduğunu düşününüz? Düşüncenizi açıklayacak deliller toplamaya çalışın.

5. Dünya, güneş ve ay karakterlerinizde ilginizi çeken başka noktalar varsa bunları da aşağıya yazınız.

7. SINIF ETKİNLİKLER



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzda Sistemler

Etkinlik No: 7.1.1

Konu: Sindirim sistemi sağlığını olumsuz etkileyen etkenler

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Tok Gezegenin Aç İnsanları

Bu etkinliğin amacı; günümüzde sıklıkla konuşulan sosyobilimsel konulardan biri olan obezite ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve öğrencilerin, sosyoekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramalarını sağlamaktır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Obezite

Materyaller:

Etkinlik föyü, öğrenci çalışma kağıdı

Süre: 40dk

Giriş

Fen ve Teknoloji öğretim programının kazanımlarında obezite açık olarak belirtilmemiştir ancak Türkiye'de obezite oranının (%30,3) son yıllarda artmasından dolayı MEB'in üzerinde önemle durduğu konulardan birisidir. Etkinlik "Vücudumuzda Sistemler" ünitesinin sindirim sistemi konusu ile ilgili olarak hazırlanmıştır.

Bu etkinliğin amacı; günümüzde sıklıkla konuşulan sosyobilimsel konulardan biri olan obezite ile ilgili, öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve öğrencilerin, sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında;

Bilimin doğası kazanımlarından gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğu ve bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemi üzerinde durulmalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlarken, öğretmen, Ek-1'de verilen resimleri gösterir ve öğrencilerin resimleri dikkatlice gözlemlemelerini ister.





Daha sonra öğrencilerin gözlemlerini sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşması istenir. Öğretmen; öğrencilerin yaptıkları gözlemlerine dayanarak, resimdeki gençlerin gündelik yaşamları (beslenme, spor vb.) hakkında çıkarımlarda bulunmalarını ve Ek-1'de verilen tabloyu her öğrencinin bireysel olarak doldurmasını ister.

Burada öğrencilere bilimin doğası kazanımlarından gözlem ve çıkarım arasındaki fark gösterilmeye çalışılır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1.Bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin katkısı vardır.

2.Sosyoekonomik ve kültürel bağlam bilimsel çalışmaları etkiler.

3.Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

4.Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

Ünite Kazanımları

Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.



"Bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin katkısı vardır."

Öğrencilere, Türkiye'nin farklı bölgelerinde (Ege Bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi vb.) benzer bir durumun olup olmadığı sorulur. Farklı bölgelerde gözlemlenen farklı beslenme örneklerinin neden kaynaklanabileceği tartışılır (kültürel, ekonomik, aile, arkadaş vb.). Burada öğrencilere dünyada ve Türkiye'de farklı beslenme çeşitlerinin gözlemlendiği ve bunun sosyal, kültürel ve ekonomik farklılıklardan kaynaklandığı kazandırılmaya çalışılır. Bu bilgilere dayanarak bilimsel bilgilerin de sosyal ve kültürel farklılıklarından etkilenebileceği üzerinde tartışılır.

Obezite konusunun, sindirim sistemi konusu sonrasında işlenmesi önerilir.



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Etkinliğin ilk kısmında gösterilen resimlerle hedeflenen bilimin doğası kazanımı ise gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğudur. Burada öğretmen, gözlem ve çıkarımı öğrencilere daha iyi açıklamak adına örneklerle ilişkilendirebilir.

Biçimlendirici değerlendirme kısmında öğrencilere, farklı ülkelere ait beslenme alışkanlıkları gösterilir. Ülkelerde gözlemlenen farklı beslenme çeşitlerinin, toplumların sosyal ve kültürel özelliklerinden etkilenip etkilenmediği üzerinde tartışılır.

Obeziteye Dikkat!

Sosyoekonomik ve kültürel bağlam bilimsel çalışmaları etkiler.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Dengeli ve yeterli beslenme nedir?

2. Sindirim sistemini hangi faktörler olumsuz yönde etkiler?

3. Sindirim sistemimizin sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Farklı Kıtalar...Farklı Ülkeler...Farklı Yemek Kültürleri...

Aşağıda değişik kıtalarda bulunan bazı ülkelerin güne nasıl bir kahvaltıyla başladıkları verilmiştir.Burada amaç, öğrencilere sosyoekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramalarını sağlamaktır.

HANGİ ÜLKE KAHVALTIDA NE YİYOR?	
TÜRKİYE	Demli çay, beyaz peynir, siyah ve yeşil zeytin, tereyağı, bal, haşlanmış yumurta, ekmek, simit, domates
AMERİKA	Pancake, filtrekahve, nescafe, çırpılmış yumurta, yulaf ezmesi, mısır gevreği, meyve suyu
İNGİLTERE	Çay,tereyağlı yumurta, mantar sote, jambon, kuru fasulye,çeşitli marmelatlar,mısır gevreği
FRANSA	Bol sütlü kahve, Kruvasan, Baget ekmeği, Reçel, Tereyağı
JAPONYA	Yeşil çay, haşlanmış pirinç, sushi
ALMANYA	Peynir ve ekmek çeşitleri, Domuz eti, Yumurta, Kaz ciğeri, Patates, Gevrek tahıllar, Şarap
BREZİLYA	Kavun, mango, muz, üzüm, elma, ananas, Ekmek çeşitleri, Kahve, Krepi andıran hindistancevizli, şekerli Tapioca
PORTEKİZ	Koyu kahve, Ton balıklı - yumurtalı ekmek, Taze meyve suyu, Sardunyalı ekmek,

Sizce yukarıdaki tabloda örnekleri verilen ülkelerin kahvaltıları neden birbirinden farklıdır?

.....

.....

EK



Resim 1.



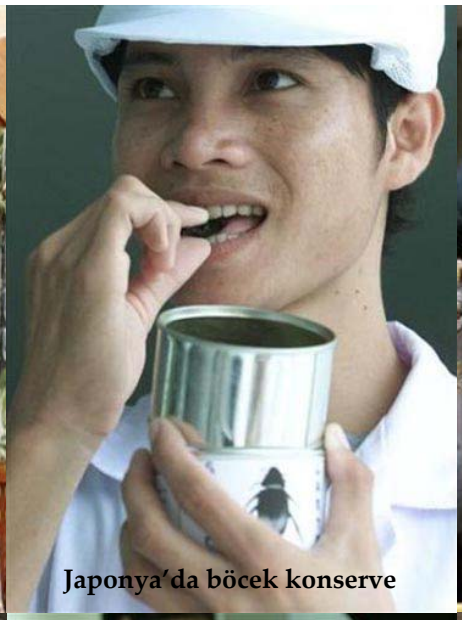
Resim 2.

Yukarıdaki resimleri dikkatlice gözlemleyiniz. Gözlemlerinize dayanarak, resimlerde gördüğünüz gençlerin gündelik yaşamları hakkında (beslenme, spor, iyi ve kötü alışkanlıkları) çıkarımlarda bulununuz ve aşağıdaki tabloya yazınız.

	Resim 1.	**Resim 2.**
Beslenme		
Spor Aktiviteleri		
İyi Alışkanlıklar		
Kötü Alışkanlıklar		

EK

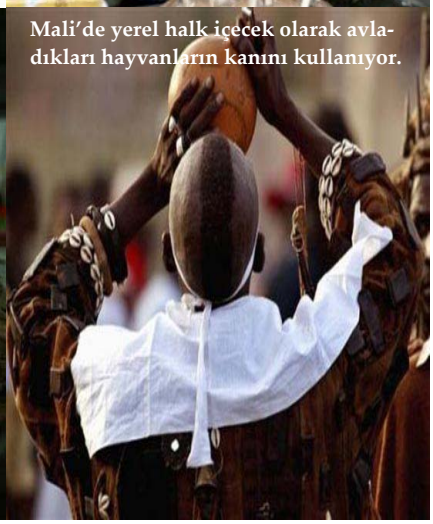

Çin'de yemeklik fareler


Japonya'da böcek konserve


Çin'de bir çekirge satıcısı


Bazı Afrika ülkelerinde ise çekirge önemli bir yiyecek.


Güney Kore'de köpek eti geleneksel bir yiyecektir.


Mali'de yerel halk içecek olarak avladıkları hayvanların kanını kullanıyor.

1. Yukarıdaki resimlerde değişik ülkelerde besin olarak tüketilen yiyeceklerden bazı örnekler verilmiştir. Sizce ülkelerin beslenmelerindeki farklılıklar neden kaynaklanmaktadır?

.....

.....

.....

2. Türkiye'deki bölgeleri ele alırsanız, bölgeler arasında beslenme çeşitleri açısından farklılıklar var mıdır? Cevabınız "evet" ise bu farklılıkların neler olduğunu ve neden kaynaklanabileceğini söyleyiniz?

.....

.....

.....

Kaynaklar:

- *Bisiklet Binme Turu (Biking).* http://www.farklitatil.com/tur.asp?id=46&TurADI=Bisiklet%20Binme%20(%20Biking%20)%20Turu
- *Dukan Diyeti.* http://uzmanasorhaber.com/dukan-diyeti-nedir-nasil-yapilir-dukan-diyet-listesi/
- *Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar.* Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Geneti%C4%9Fi_de%C4%9Fi%C5%9Ftirilmi%C5%9F_organizmalar
- *Hamburger Tarifi.* http://yemektarifleri.xn--kadn-nza.net/hamburger/
- *İnternette Sohbet ve Tartışma.* http://www.chip.com.tr/bilgisayarkursu/internette-sohbet-ve-tartisma_3185.html
- *Karatay Diyeti.* http://zayiflamaninyontemleri.com/Karatay-Diyeti



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzda Sistemler

Etkinlik No: 7.1.2

Konu: Obezite, diyet ve bilim insanları

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

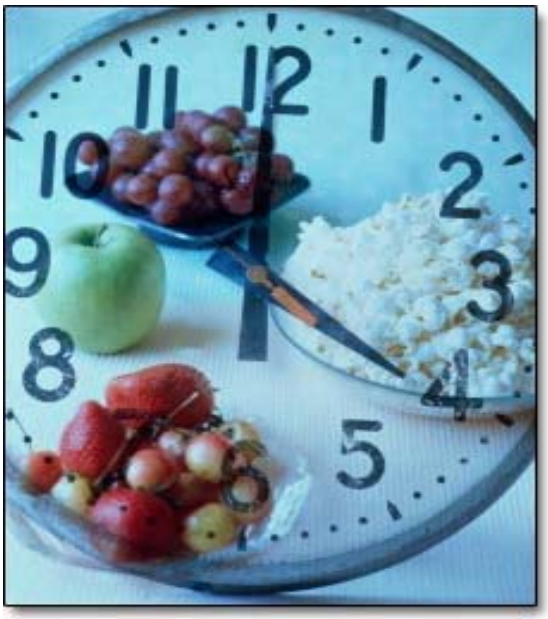
Abur Cubur!..

Etkinlikte, günümüzde sıklıkla konuşulan ve sosyobilimsel konulardan biri olan obezite ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin etkisi olduğu kazanımı hedeflenmektedir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Obezite, diyet programları ve bilim insanları

Materyaller: Öğrenci çalışma kağıdı

Süre: 40dk

Giriş

Etkinlik 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesinin 'Sindirim Sistemi' konusu ile ilgili olarak hazırlanmıştır. İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda obezite açık olarak belirtilmemiştir. Bu konu son yıllarda ciddi bir sağlık problemi olarak gündemde olduğundan ötürü öğrencileri bilgilendirmek amacıyla seçilmiştir.

Bu etkinliğin amacı; günümüzde sıklıkla konuşulan ve sosyobilimsel konulardan biri olan obezite ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin etkisi olduğu kazanımına vurgu yapmaktır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında öğrencilerin;

Bilim insanlarının hazırlamış olduğu farklı diyet programlarından yola çıkarak, aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabileceğini kavramaları,

Aynı besinleri kullanarak farklı diyet programları hazırlamaları sağlanmalıdır.

Ayrıca bu etkinlikte öğrencilere diyet programı hazırlatılarak,bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu vurgulanmalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Ek-1'de iki bilim insanına ait diyet programları verilmiştir. Öğrencilerden ilk olarak, diyet programlarını incelemeleri ve programlar arasında farklılıklar olup olmadığını bulmaları istenmelidir. Daha sonra bilim insanlarının hazırladıkları diyetlerde, neden aynı besinlerin farklı zamanlarda alınması gerektiğine vurgu yaptığı konusu tartışmaya açılmalıdır.

Bu etkinlikte; diyet programlarında, besin değerleri aynı olmasına rağmen aynı besinlerle farklı zayıflama teknikleri kullanan bilim insanlarının diyet programları incelenecektir. Burada amaç, farklı bilim insanlarının aynı verilere sahip olmasına rağmen farklı çıkarım yapmalarına, yani bilim insanlarının subjektifliğine değinilmesidir.

Ek-2'de verilen etkinlikte ise; diyet hazırlama esnasında bilim insanlarının yaşadıkları sürecin bir benzerini yaşamaları ve süreç sonunda ise ortaya farklı diyet programları çıkarabilmeleri hedeflenmektedir. Bu bölümde bilim insanlarının subjektif olduğu kazanımı vurgulanmalıdır. Öğretmen ,Ek-2'de kutucuklar halinde bulunan besinleri keserek zarfın içerisine yerleştirir ve gruplara (sınıf mevcuduna göre kaç grup oluyorsa) dağıtır. Sürecin sonunda her grubun farklı diyet programları çıkarabilmeleri beklenmektedir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
2. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.**



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu etkinlikte; diyet programlarında, besin değerleri aynı olmasına rağmen aynı besinlerle farklı zayıflama teknikleri kullanan bilim insanlarının diyet programları incelenecektir. Burada amaç, farklı bilim insanlarının aynı verilere sahip olmasına rağmen farklı çıkarım yapmalarına, yani bilim insanlarının subjektifliğine değinilmesidir. Aynı süreci öğrencilerin de yaşaması için, kendilerini bilim insanı gibi hissetmeleri için onlardan da diyet programı hazırlamaları istenir.

"Yeterli ve dengeli beslenme sağlığın temelidir."

Burada öğrencilere, aynı besinler ile farklı diyet programları hazırlatıp, bilim insanlarının da aynı şekilde aynı verilere sahip olmalarına rağmen farklı çıkarımlarda bulundukları ve bu süreçte hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullandıkları öğrenciler ile birlikte tartışılmalıdır.

Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun sözcükleri yazınız. (Sorulara not verilmesine gerek olmadığı gibi kısa sürede değerlendirilip, öğrencilerle sonuçların tartışılması önerilir.)

Vitamin, Mineraller, Diyet, Karbonhidrat, Protein

1. Dengeli ve sağlıklı beslenmeye ..... denir.

2. ..... ve vitaminler vücudumuzda düzenleyici olarak görev yaparlar.

3. Yağlar ve ..... vücudumuza enerji sağlarlar.

4. Meyve ve sebzeler bolca ..... içerir.

5. ..... içeren besinler yeteri kadar tüketilmediğinde büyüme ve gelişme yavaşlar.

Burada öğrencilere bilim insanlarının aynı veriler ile farklı sonuçlara ulaşabileceğine ve bilim insanlarının subjektif olduğuna değinilmelidir.

Aşağıdaki metni dikkatle okuyunuz.

Bilim insanları dinozorların neslinin yaklaşık 65 milyon yıl önce tükendiği (hepsinin öldüğü) konusunda hemfikirdirler. Fakat bilim insanları dinozorların neslinin neden tükendiği konusunda farklı fikirlere sahiptirler. Örneğin, bazı bilim insanları bazıları volkanik patlamalar sonucu, bazıları ise iklim değişikliklerinden ötürü, bazıları da dünyaya büyük bir göktaşının çarpması sonucu dinozorların yok olduklarını düşünmektedirler. Bilim insanları aynı bilgilere sahip olmalarına rağmen, sizce bu konuda neden farklı fikirlere sahiptirler?

……
……
……...

Bilim insanlarının diyetleri

a. Diyet 1



Diyet 1, günümüzde en popüler diyetlerden birisidir. Diyet 1'in temelinde yüksek protein alımı esastır. Diyet süresince belirli günler dahilinde bazı yiyecekler sınırsız bir şekilde tüketilebilmektedir. Çoğu diyet türünün başlangıcında çok katı kuralları olduğu gerekçesiyle bırakıldığı düşünüldüğünde, Diyet 1 kişilere daha esnek yapıda ve stresi az olan bir beslenme alışkanlığı sunar. Diyet 1'de adı "***protein günleri***" adı altında belirli günler bulunur ve bu günlerde et ve balık tüketimi sınırsız hale gelir. Böylece kişi diyet süresince hem stres kavramından uzaklaşmakta hem de vücuda yüksek oranda protein almaktadır. Vücuda giren yüksek miktardaki protein ise, kişinin kilo kaybetmesinde önemli bir rol oynar. Fakat burada önemli bir noktaya dikkat edilmesi gerekir. Yüksek protein içeren diyetlerin, *kesinlikle uzman bir hekime başvurularak yapılması gerekir*. Bunun nedeni ise, vücuda alınabilecek yüksek oranda protein organlardaki aşırı yüklenme nedeniyle bazı problemlere yol açabilir.

Çoğu diyet türünde olduğu gibi Diyet 1'de de atlatılması gereken zor günler bulunur. İlk on gün, Diyet 1'de bunu ifade eder. Çünkü bu on gün boyunca kişi yıllardır alışmış olduğu beslenme alışkanlıklarından vazgeçmeye çalışır ve yeni beslenme alışkanlığına uyum sürecine girer. Bu uyum süreci ise on gün olarak ifade edilmektedir. Eğer bu süreç kararlı bir şekilde atlatılabilirse, diyetin kişiye sağlık getireceği düşünülmektedir. Bu ise, kişiyi zorlayan bir durumdur. Çünkü bu tür gıdaların dışına pek fazla çıkılmaz. Tüm diyetler ilgili şu durum da asla göz ardı edilmemelidir. İnsan metabolizmaları birbirlerinden farklıdır ve her metabolizmanın diyet türlerine aynı etkiyi yaratması beklenemez.



b. Diyet 2

Diyet 2 size kısa zamanda geçici kilo vermeyi vaat etmez. Diyet 2yi bir yaşam tarzı haline getirmeyi başaran insanlar ilk aşama olarak kilo almamaya başlar, yağlar depo edilmez daha sonra az bir durağanlık dönemi yaşadıktan sonra depo edilen yağlar kırılarak kalıcı olarak kilo verirler.

Diyet 2'de hiçbir zaman alınan besinlerde miktardan söz edilmez. Diyet 2'de önemli olan alınmaması gereken besin gruplarıdır. Örneğin Diyet 2'de kesinlikle yasak olan besin grubu karbonhidrattır. Diyet 2'ye göre yağ olarak depolananlar yağ değil, karbonhidrat grubudur. Vücuda yağ alındığında bu, vücuda yağ olarak girmez. İnsan vücudundaki yağın depolanmasının nedeni hareketsizlik ve karbonhidratlar grubudur. Ayrıca bilinenin aksine Diyet 2 kuruyemişlerin faydalı olduğunu ileri sürer. Ceviz, fındık, fıstık ve badem fazlasıyla tüketilebilir. Diyet 2'de uzak durulması gereken yiyecekler ekmek, hamur işleri, şekerli gıdalar ve işlenmiş gıdalardır. Vitamin açısından zengin olduğu bilinen meyveler de Diyet 2'de yasaklı olan yiyeceklerdendir. Çünkü meyvede meyve şekeri olan fruktoz bulunur ve fruktozun fazlası insülin (pankreas tarafından salgılanan bir hormon) direncine neden olmaktadır.

HAYDİ KÜÇÜK DİYETİSYENLER İŞ BAŞINA!..

1 SÜT	2 ZEYTİNYAĞLI SEBZE YEMEĞİ	3 FINDIK	4 CEVİZ	5 IZGARA BALIK, KÖFTE, TAVUK
6 SALATALIK	7 HAMBURGER	8 HAŞLANMIŞ TAVUK	9 KOLA	10 TAM BUĞDAY EKMEĞİ
11 ELMA	12 DİYET KOLA	13 ROKA	14 YOĞURT	15 TAHILLI EKMEK
16 PİDE	17 HAŞLANMIŞ KIRMIZI ET	18 SU	19 YAĞLI PEYNİR	20 TUZLU ZEYTİN
21 CİPS	22 TEREYAĞI	23 ÇORBA	24 PİLAV	25 BİSKÜVİ
26 SUSAM	27 FINDIK YAĞI	28 BAKLAGİLLER	29 MANTI	30 TAVADA KÖFTE
31 YULAF KEPEĞİ KREBİ	32 MAKARNA	33 ÇİKOLATA	34 MAYDONOZ	35 DOMATES
36 BAKLAVA	37 TUZSUZ ZEYTİN	38 HAŞLANMIŞ YUMURTA	39 TAVADA YUMURTA	40 MEYVE SUYU
41 TATLANDIRICILI ÇAY	42 SUCUK,SOSİS	43 HAMUR İŞLERİ (POĞAÇA Vb.)	44 FISTIK EZMESİ	45 YAĞSIZ PEYNİR
46 PATATES KIZARTMASI	47 KURU MEYVE	48 TUZ İÇERMEYEN AYRAN	49 ŞEKERSİZ ÇAY	50 BOL YEŞİLLİKLİ ZEYTİNYAĞLI SALATA



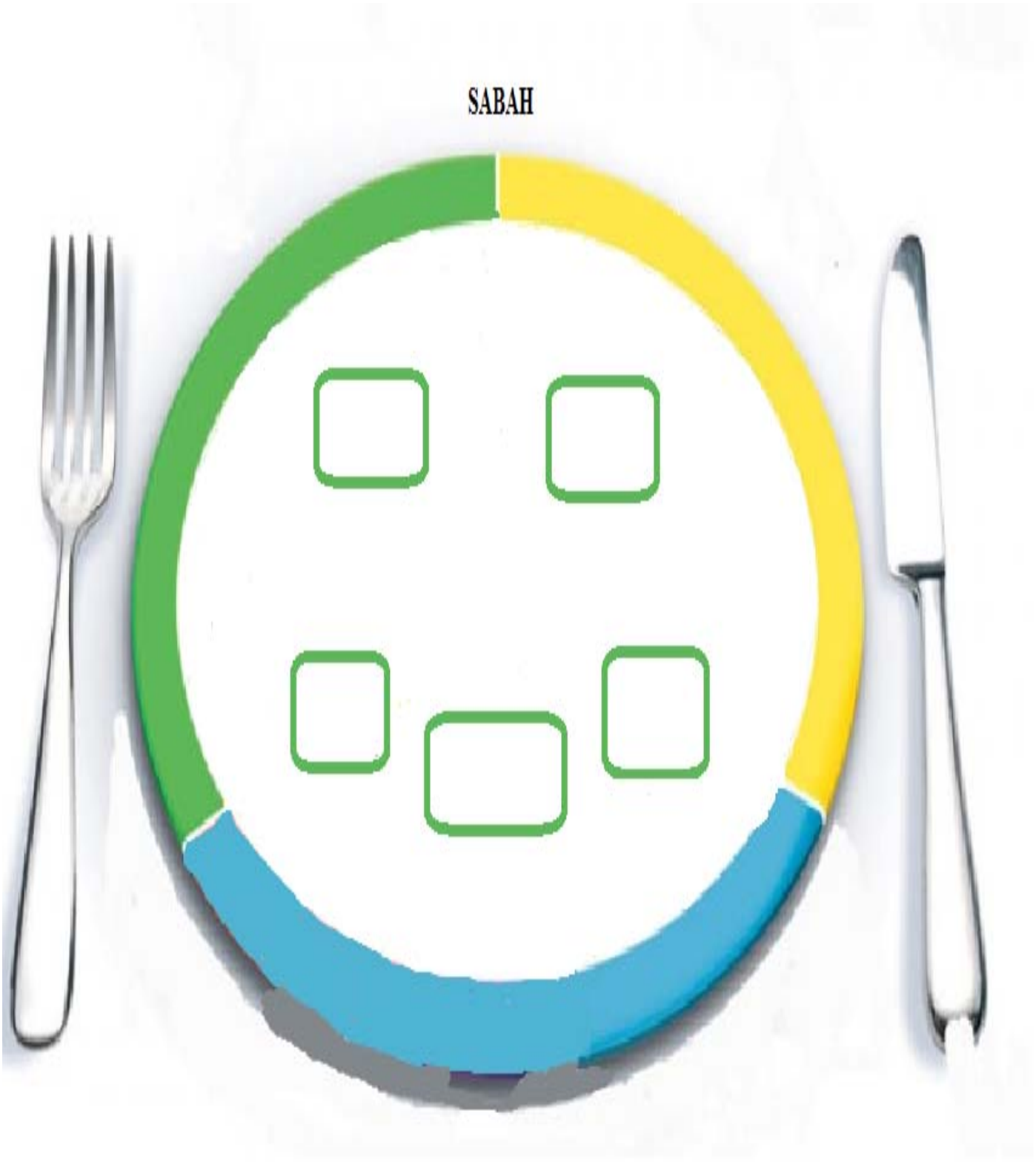
ZARFIN İÇİNDE NE VAR ?

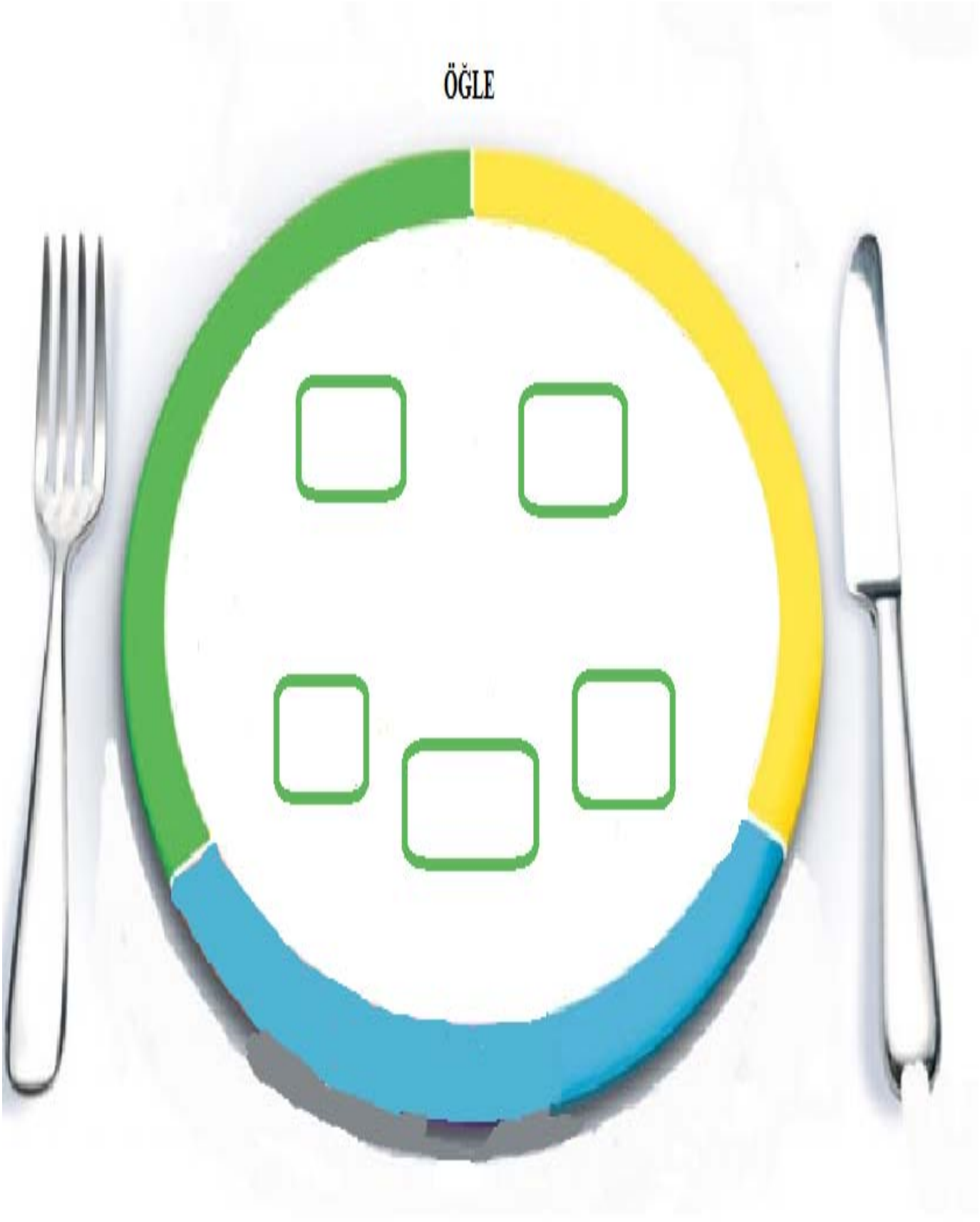
Şişman bir arkadaşınıza yardımcı olmak için diyet hazırlamaya ne dersiniz? Haydi küçük diyetisyenler iş başına!

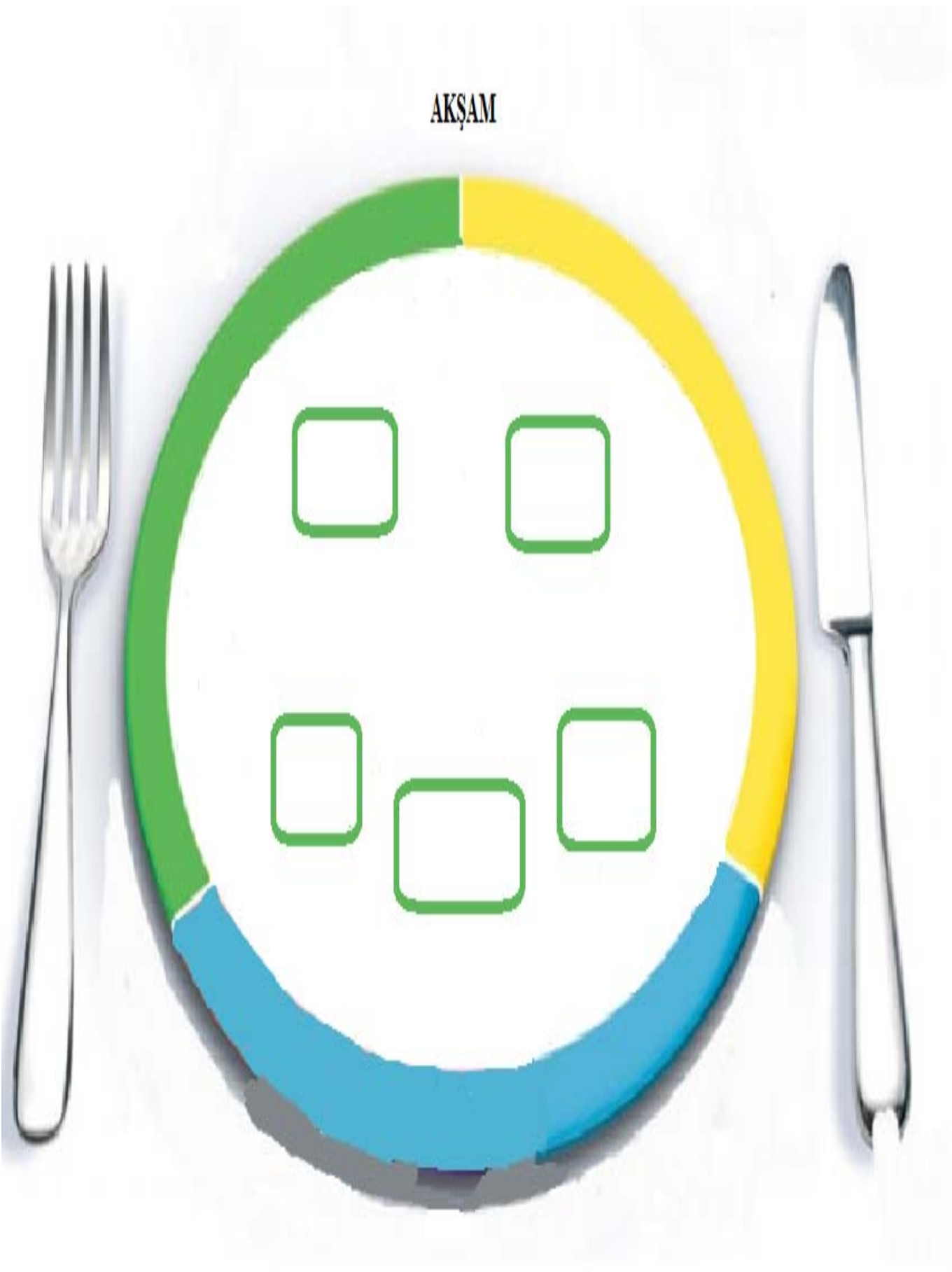
Zarfın içinden aldığınız besinlerle bir diyet programı hazırlayınız. Aşağıdaki öğün tabaklarına diyet programınızı yerleştirebilirsiniz. Ekleyeceğiniz besin adedi sınırlı olup, tabakların içerisindeki kutucuklara besinleri yerleştirebilirsiniz. Her öğün için 5 adet besin yeterli olacaktır. Kendi diyet programınızı kendiniz oluşturun. Burada yer almayan besinlerin adlarını boş bir kağıt çıkartıp öğün tabağınıza yerleştirebilirsiniz. Diyet programınızın adını belirlemeyi ise sakın unutmayın! Sağlıklı zayıflamalar dilerim…

- Diyet programlarınız arasında bir fark var mı? Bu farklılık nereden kaynaklanıyor olabilir? Tartışınız.

DİYETİMİN ADI:




ÖĞLE


AKŞAM

Kaynaklar:

- *Beslenme Alışkanlıkları.* http://www.beslenme.gov.tr/index.php?lang=tr&page=68
- *Beslenme Şekilleri.* http://www.chat.gen.tr/tag/beslenme
- *Besinlerin Gerekliliği ve Dengeli Beslenme*—http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuBaslikListesi&baslikid=107&KonuID=1362
- *Beş Çocuktan Biri PC'de Teselli Buluyor*. 02.05.2010. http://shiftdelete.net/bes-cocuktan-biri-pcde-teselli-buluyor-bilgisayar-basinda-oturma-sismanlatmiyor_20243-s3.html
- *Diyet listesi.* http://www.diyetlistesi.org/
- *Fazla Su İçmek Sağlığa Zararlı.* 22.04.2010.http://www.bilgideposu.org/saglik/fazla-su-icmek-sagliga-zararli/
- *Zeytin Çekirdeği Yutmanın İnanılmaz Faydaları*. 01.03.2013. http://www.tamorganik.org/zeytini-cekirdegiyle-yutmanin-inanilmaz-faydalari/



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 1

Ünite Adı: Vücudumuzda Sistemler

Etkinlik No: 7.1.5

Konu: Organ bağışı ve önemi

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

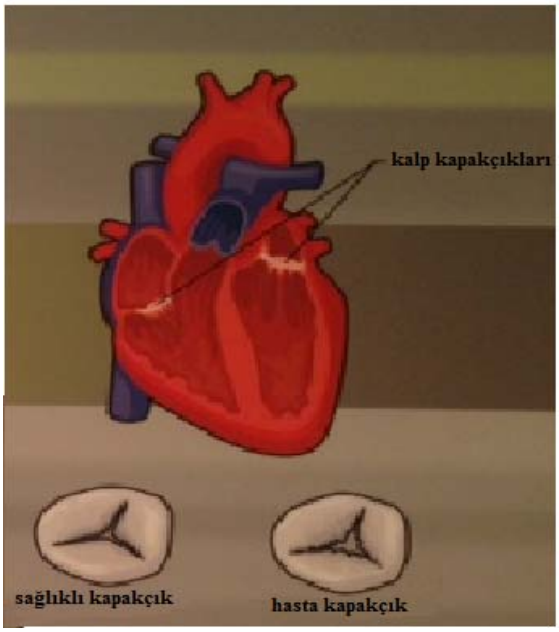
Bir Organ, Bir Hayat!

Bu etkinlikte; günümüzde sıklıkla konuşulan sosyobilimsel konulardan biri olan organ bağışı ve nakli ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve öğrencilerin, sosyoekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramaları hedeflenmektedir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Organ bağışı, organ nakli

Materyaller:

Gazete haberleri

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı; günümüzde sıklıkla konuşulan sosyo - bilimsel konulardan biri olan organ bağışı ve nakli ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve öğrencilerin, sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında;

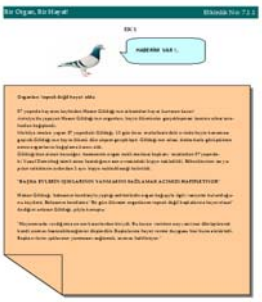
Sosyo-ekonomik ve kültürel değerlerin bilimsel çalışmaları olumlu ve olumsuz yönde etkileyebileceğinin,

Bilimsel bilginin gelişiminde toplum ve kültürlerin büyük bir payının olduğunun vurgulanması önerilmektedir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere, organ nakli ve organ bağışı ile ilgili kavramların ne ifade ettiği sorulur. Öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda dersin işlenişine yön verilebilir. Öğretmen sınıfa Ek-1'de verilen organ nakli ile ilgili gazete haberlerini getirerek sınıfı gruplara ayırır.





Gazete haberleri dağıtıldıktan sonra öğrencilerden haberleri dikkatle okumaları istenir. Gazete haberleri okunduktan sonra öğretmen her gruba aşağıdaki gibi sorular sorar ve öğrencilerden soruları okudukları gazete haberlerinden yola çıkarak cevaplamalarını ister:

- "Sizce organ bağışı yapılmalı mıdır?"
- "Sizce organ naklini engelleyen unsurlar nelerdir?"
- "Organ bağışını engelleyen unsurları karşılaşılma sıklığına göre nasıl sıralarsınız?"
- "Okuduğunuz gazete haberlerini ve çevrenizi de göz önünde bulundurarak, bilimsel bilginin gelişimi hakkında ne tür çıkarımlarda bulunabilirsiniz?"

Bilimin Doğası Kazanımları

1-Bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin katkısı vardır.

2-Sosyoekonomik ve kültürel bağlam bilimsel çalışmaları etkiler.

3-Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.

Ünite Kazanımları

- **Organ bağışı ve organ naklinin toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.**



"Ya ümitsizsiniz, ya da ümit sizsiniz.Ya çaresizsiniz, ya da çare sizsiniz."

Behçet Necatigil

Bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin katkısı vardır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Dersin başında organ bağışı ve organ nakli kavramlarının sorulmasındaki amaç öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki ön bilgilerini yoklamaktır. (Organ nakli ve bağışı tanımlarına etkinliğin tanıtım sayfasından ulaşabilirsiniz.)
- Organ bağışı ve organ nakli konuları günümüzde sıklıkla gündeme gelen sosyobilimsel konulardır. Burada amaçlanan öğrencilerin, sosyoekonomik ve kültürel bağlamın bilimsel çalışmaları etkilediğini kavramalarını sağlamaktır.
- Öğrencilere gazete haberleri okutulduktan sonra, konuyu derinleştirmek amacıyla çeşitli sorular sorulmalıdır. Sınıfta tartışma ortamının sağlanmasıyla beraber öğrencilerin sahip olduğu düşünce ve fikirlerinde değişme meydana gelmesi hedeflenmektedir. Bu kısımda öğrencilere sıkça söz hakkı verilmeli ve sorulan sorularla konu pekiştirilmelidir.
- " Organ bağışının arttırılması ile ilgili " ise öğrencilere Ek-1'deki proje sayfası dağıtılır. Öğrencilerden kendilerini sağlık bakanı olarak düşünmeleri ve seçtikleri kurumlara, organ bağışını arttırma konusunda, verdikleri görevleri yazmaları istenir. Burada sınıf mevcuda göre gruplara ayrılır ve her gruptan tüm kurumların görevlerini belirleyip yazmaları istenir. Bu etkinlikte öğrencilerin sosyobilimsel konularda aktif düşünebilmesi ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Dersin sonunda öğrencilerin ünite kazanımları ve bilimin doğası kazanımları bağlamında neler öğrendiklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Sorulara not verilmesine gerek olmadığı gibi kısa sürede değerlendirilip, öğrencilerle sonuçlar üzerinde tartışılmalıdır.

Öğrencilere aşağıda yer alan soru sorularak organ bağışında bulunabilmek için gerekli olan şartlar sınıf ortamında tartışılabilir.

- Organ bağışı yapabilmek için aşağıdaki durumlardan hangisi şarttır?

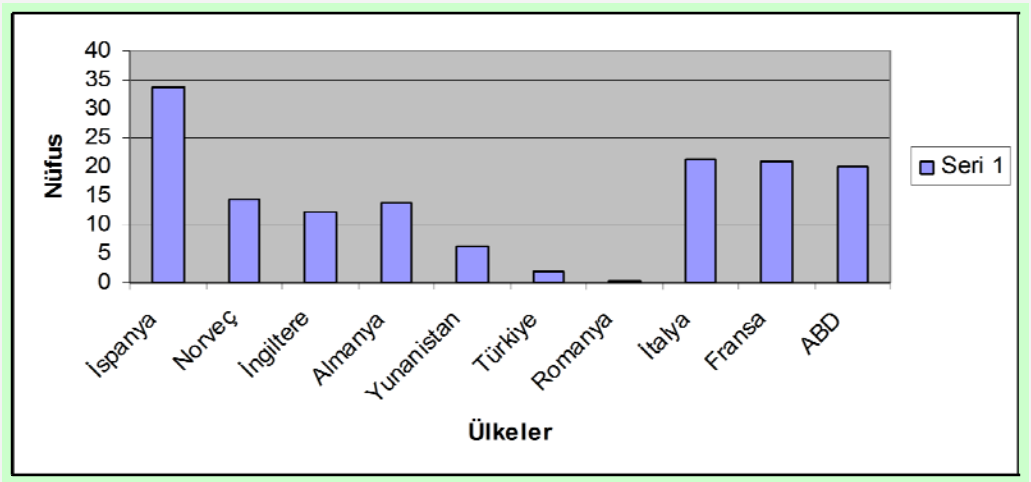
  A) 18 yaşını bitirmiş olmak.

  B) Ekonomik olarak iyi seviyede olmak.

  C) Kendisinin de organ bağışına ihtiyacı olması.

  D) Hiç ameliyat geçirmemiş olmak.

Aşağıda Sağlık Bakanlığında çalışan araştırmacıların, değişik ülkelerdeki organ bağışı miktarlarına dair yaptıkları çalışmalar sonucunda ulaştıkları veriler grafik halinde sunulmuştur. Ülkemizde yapılan organ bağışları miktarları da grafikte gösterilmiştir. Verilen grafiğe ve okuduğunuz gazete haberlerine dayanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1- Hangi ülkede organ bağışı daha çok yapılmıştır? Organ bağışının çok yapıldığı ülkeden az yapıldığı ülkeye doğru bir sıralama yapınız.

2- Organ bağışının en çok ve en az yapıldığı ülkelerde organ bağışının az yada çok olmasının sebepleri neler olabilir? Tartışınız.

3- Organ bağışının çok yapıldığı ülkeden az yapıldığı ülkeye doğru yaptığınız sıralamada Türkiye'nin durumu nedir? Gazete haberlerini ve çevrenizde gördüklerinizi ele alarak sizce bilimsel bilginin gelişimini, ne gibi unsurlar etkiler?

Öğrenci Çalışma Kağıdı



ORGAN BAĞIŞI VE NAKLİ İÇİN GEREKLİ BİLGİLER

Hangi Organ ve Dokuların Nakli Yapılmaktadır?

Ülkemizde nakli yapılan organlar; böbrek, karaciğer, kalp, akciğer, pankreas ve ince bağırsaktır. Nakli yapılan dokular ise; kalp kapağı, kornea, kemik, kemik iliği, deridir.

Organ Nakli Kimlerden Yapılır?

Organ ve doku nakli, canlıdan ve kadavradan olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

1. Kadavra donör (verici): Trafik kazası, kurşunlanma, beyin kanaması vb. nedenlerle yoğun bakımda tedavisi devam ederken, beyin ölümü denilen geri dönüşümsüz beyin hasarı gerçekleşmiş hastaların organları bağışlandığı takdirde bunlar kadavra donör olarak tanımlanmaktadır. Böbrek, karaciğer, pankreas, kalp, kalp kapakları, kornea kadavradan nakillerde kullanılmaktadır.

2. Canlı donör: Organ nakli gereken hastanın eşi veya yakın akrabaları doku, kan grubu vb. uyum mevcut ise organ bağışında bulunabilmektedir. Bunlar canlı donör olarak tanımlanmaktadır. Böbrek ve karaciğer canlıdan nakli yapılabilen organlardır.

ORGAN BAĞIŞLAMANIN YASAL BOYUTU NEDİR?

Madde 6: 18 yaşını doldurmuş ve iyiyi, kötüyü, doğru ve yanlışı ayıran her kişiden organ ve doku alınabilmesi için vericinin en az iki tanık huzurunda sözlü olarak beyan edip imzaladığı tutanağı bir hekim tarafından onaylanması zorunludur.

Madde 14: Bir kimse sağlığında vücudunun tamamını veya dokularını tedavi, teşhise bilimsel amaçlar için bırakıldığını resmi ya da yazılı bir vasiyetle belirtmemiş veya iki tanık huzurunda açıklamamış ise, sıra ile eşi , reşit çocukları, ana veya babası, veya kardeşlerinden birisinin izni ile ölüden organ ve doku alınabilir.

EK 1



Bir tabu yıkıldı!

Güneydoğu'da yıllarca "haram" denildi ama Diyarbakır bu inanışı değiştirdi!
Güneydoğu halkı, organ bağışıyla ilgili "Verdiğimiz kalp ile kötü işler yapılır. Verdiğimiz gözle haram şeylere bakılırsa günah bize yazılır" düşüncesi nedeniyle organ bağışı konusunda yıllarca sınıfta kaldı.

Bölge sağlık üssü konumundaki Diyarbakır'da Tıp Fakültesi Hastanesi ile Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde faaliyet yürüten Organ ve Doku Nakli Hizmetleri tabuları yıkmak için 2010'da çalışma başlattı.

Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü Organ Bağışı Bölge Koordinasyonu, Diyarbakır'ın yanı sıra, Şırnak ve Hakkari il ve ilçe müftülükleri ile işbirliği yaparak Cuma hutbelerinde imamların organ bağışının önemini anlatmasını istedi. Hutbe ve vaazlarda organ bağışının günah olmadığı konusu işlendi.

BİRİNCİ İL OLDU

Diyarbakır; 2013 yılının ilk 5.5 ayında 395 organ bağışı ile Türkiye'de en çok organ bağışının yapıldığı il oldu.
http://www.haberturk.com/saglik/haber/855360-bir-tabu-yikildi

EK 1



Aile içi anlaşmazlık büyük engel!

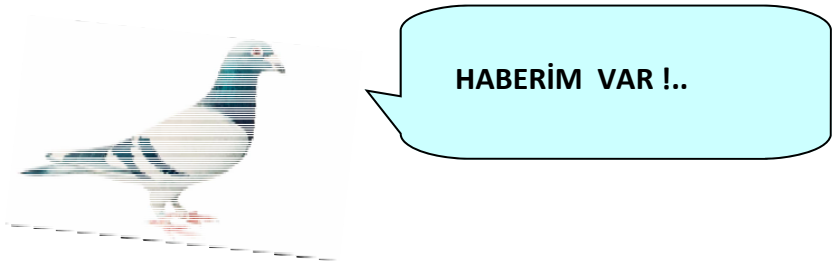
Organ bağışında bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları için harekete geçen Sağlık Bakanlığı, araştırma ve anketlerle halkın bağış konusundaki düşüncelerini saptadı. Anket düzenleyen bakanlık vatandaşın organ bağışını reddetme nedenlerini ortaya koydu.

Katılımcıların yüzde 69.5'i, en çok aile üyeleri arasındaki anlaşmazlıklar nedeniyle organ bağışına sıcak bakmadıklarını belirtti. Aile fertlerinin yüzde 61'inin vücut bütünlüğünün bozulmasını istemedikleri için karşı çıktıkları ifade edildi.

Hastanın isteğinin belirsiz olması ve mahalle baskısı da aile fertlerinin organ bağışından kaçınma nedenleri arasında gösterildi.

Ankete katılan vatandaşların yüzde 25'i organ bağışı konusunda dini açıdan kaygılı olduğunu ifade etti. Yüzde 17.5'i medyanın olumsuz etkisi, 13.7'si ölümü kabullenmeme/beyin ölümünü anlamama, yüzde 16.1'i sisteme ilişkin kaygılar, yüzde 9.8'i bilgi eksikliği, yüzde 3.5'i ise maddi beklenti nedeniyle organ bağışı yapmak istemediğini belirtti.
http://www.haberturk.com/saglik/haber/837943-aile-ici-anlasmazlik-buyuk-engel

EK 1



Organları 'toprak değil hayat' oldu

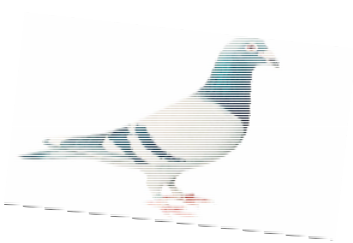
57 yaşında hayatını kaybeden Hasan Göldağı'nın ailesinden hayat kurtaran karar!
Antalya'da yaşayan Hasan Göldağı'nın organları, beyin ölümünün gerçekleşmesi üzerine ailesi tarafından bağışlandı.
Mobilya imalatı yapan 57 yaşındaki Göldağı, 10 gün önce mahallesi'ndeki evinde beyin kanaması geçirdi.Göldağı'nın beyin ölümü dün akşam gerçekleşti. Göldağı'nın ailesi, doktorlarla görüştükten sonra organlarını bağışlama kararı aldı.
Göldağı'dan alınan karaciğer, hastanenin organ nakli merkezi başkanı tarafından 57 yaşındaki Yusuf Demirbağ isimli siroz hastalığının son evresindeki kişiye nakledildi. Böbreklerinin ise yapılan tetkiklerin ardından 2 ayrı kişiye nakledileceği belirtildi.

"BAŞKA EVLERİN IŞIKLARININ YANMASINI SAĞLAMAK ACIMIZI HAFİFLETİYOR"

Hakan Göldağı babasının kendisiyle yaptığı sohbetlerde organ bağışıyla ilgili vasiyette bulunduğunu kaydetti. Babasının kendisine "Bir gün ölürsem organlarım toprak değil başkalarına hayat olsun" dediğini anlatan Göldağı, şöyle konuştu:

"Hayatımızda verdiğimiz en zor kararlardan biriydi. Bu kararı verirken acıyı sevince dönüştürerek kendi acımızı bastırabileceğimizi düşündük. Başkalarına hayat verme duygusu bizi buna sürükledi. Başka evlerin ışıklarının yanmasını sağlamak, acımızı hafifletiyor."

EK 1



Kök hücre ile organ nakli tarih olacak

Bilim insanları, kök hücrenin, deneysel ortamda bütün hücrelere dönüşebildiğini belirterek, gelecekte tüm organların tedavisinde kullanılabileceğini ifade ediyor.
Günümüzde kök hücre çalışmalarında deneysel ortamlarda her dokunun elde edildiğini belirten uzmanlar, hayvan deneylerinden alınan başarılı sonuçların insanlarda da sağlandığında "organ naklinin ortadan kalkacağını" belirtiyor. Uzmanlar, kök hücre ile karaciğer, böbrek, kalp yapılabileceğini müjdeliyor.

Hematoloji Uzmanlık Derneği tarafından Antalya'da düzenlenen Avrasya Kök Hücre ve Aferez Toplantısı'nda Dernek Başkanı, kök hücre ile yapılacak tedavilerin artık birçok hastalığa şifa olabilmesi yönünde çok önemli çalışmalar yapıldığını söyledi.

Kök hücre tedavileri başta lösemi, lenfoma, oto immun hastalıklar ve bazı kanserlerde kullanılabildiğini belirten Dinçer, şöyle devam etti:

"Kök hücre nakli, deneysel ortamda bütün hücrelere dönüşebiliyor, bütün organların tamirinde yarıyor.
Organ, ileri dönemde yedek parça halini alacak. Kök hücre ile karaciğer, böbrek, kalp yapılabilecek. Bunlar deneysel ortamda yapılıyor. Her doku elde edildi, insanlarda kullanılabilmesi için belli bir süre ve bazı çalışmaların tamamlanması gerekiyor. Bunlar tamamlanıp, tamamen kontrol edilebilir hale geldiğinde insanlarda kullanılmaya başlanacak. Fare, maymun gibi hayvanlarda tüm organlar üretildi ve kullanılıyor. Uyum sorunu yok."
http://www.sabah.com.tr/Yasam/2011/05/21/kok-hucre-ile-organ-nakli-tarih-olacak

EK 1



Berlin Organ Bağışını Artırmayı Tartışıyor

Almanya'da yeni yasal düzenlemelerle organ bağışının artırılması planlanıyor. Amaç, vatandaşın hızlı ve bilinçli bir şekilde karar vermesini sağlamak. Ancak çözüm önerileri konusunda politikacılar kararsız. Almanya'da şu anda 12 bin kişi organ bağışı beklerken, her yıl sadece 3 bin kişiye kalp, akciğer, böbrek ya da karaciğer gibi organlar nakledilebiliyor ve yılda bin kişi gerekli organı bulamadığı için hayatını kaybediyor. Kamuoyu araştırma şirketinin anketine göre Almanların yüzde 82'si teoride organ bağışına hazır, ancak sadece yüzde 12'si organlarını bağışladığını beyan eden karta sahip.

Organ nakli konusunda uzman hekim , bu farkı insanların korkusuna bağlayarak şunları söylüyor: "Çoğu insan hayatlarının sonunda ne olabileceği konusuyla çok fazla meşgul olmak istemiyor, korkuyorlar ve bu konuyla ilgilenmeme haklarını saklı tutuyorlar. Dolayısıyla çoğu insan bu konuyu düşünmüyor.

İspanya'nın farkı ne?

Almanya'da bir milyon kişiye 16 organ bağışçısı düşüyor. Bir başka Avrupa ülkesi İspanya'da ise durum daha farklı. İspanya'da bir milyon kişiye 34 organ bağışçısı düşüyor. Bunun nedeni ise organ bağışı konusunda iki ülke arasındaki yasal farklılıklar.

Almanya'da organ bağışı yapmak isteyen bir kişi bunu ölümünden önce bildirmek durumunda. İspanya'da ise ölmeden önce yazılı olarak organ bağışı yapmak istemediğini belirtmeyen ya da bunu yakınlarına bildirmeyen kişilerin organları alınabiliyor. Yani kişinin ölmeden önce karşı olduğunu belirtmesi gerekiyor.

www.dw.de/berlin-**organ-bağışını-artırmayı**-tartışıyor/a-15418653

Öğrenci Çalışma Kağıdı

ORGANLARIMIZI BAĞIŞLAYALIM

OBAP
Organ Bağışını Artırma Projesi





Projenin amacı

Ülkede organ azlığına çözüm bulunması, organ nakli ve bağışı konusunda dünya standartlarının yakalanmasıdır.



Proje Ekibi

İlköğretim okulları(Okul müdürü, öğretmen)
Muhtar
Belediye başkanı
Basın Yayın
Üniversite (AİBÜ)
Diyanet
Hastane
Sivil Toplum Kuruluşları
Halk

T.C. Sağlık Bakanlığı

bidomeg
Bilimin Doğasının Öğretimi ve Desteklenmesi

Öğrenci Çalışma Kağıdı

T.C. Sağlık Bakanı olduğunuzu düşünün. Türkiye'de, organ nakli ve bağışını artırmaya yönelik " Organ Bağışını Artırma Projesi" hazırladınız. Bu projede T.C Sağlık Bakanı olduğunuzu düşünerek, yaşadığınız bölgede organ bağışını arttırmaya yönelik belirlenen kurumlar için bir görev dağılımı yapmanız gerekmektedir. Projenin amacına ulaşması için kurumların görevlerini iyi bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Aşağıda verilen tabloya kurumların yapabileceği görevleri yazınız?

Kurumlar ve Çalışanları	Görevleri
1. İlköğretim okulları (Okul müdürü, öğretmen, öğrenci)	
2. Muhtar	
3. Belediye başkanı	
4. Basın yayın(Muhabir, spiker)	
5. Üniversite(Rektör, öğretim görevlisi)	
6. Diyanet(İmam)	
7. Hastane(Doktor, hemşire)	
8. Sivil toplum kuruluşları	
9. Halk(Yaşlılar, ev hanımları)	

Kaynaklar:

- *Gazete haberi* (26.06.2013).Bir tabu Yıkıldı! http://www.haberturk.com/saglik/haber/855360-bir-tabu-yikildi
- *Gazete haberi* (22.04.2013) Aile İçi Anlaşmazlık Büyük Engel. http://www.haberturk.com/saglik/haber/837943-aile-ici-anlasmazlik-buyuk-engel
- *Gazete haberi* (02.05.2013). Organları Toprak Değil Hayat Oldu. http://www.haberturk.com/saglik/haber/840999-organlari-toprak-degil-hayat-oldu
- *Gazete haberi* (21.05.2011). Kök Hücre ile Organ Nakli Tarih Olacak. http://www.sabah.com.tr/Yasam/2011/05/21/kok-hucre-ile-organ-nakli-tarih-olacak
- *Gazete haberi* (27.09.2011). Berlin Organ Bağışını Arttırmayı Düşünüyor. www.dw.de/berlin-organ-bağışını-artırmayı-tartışıyor/a-15418653
- *Gazete haberi* (10.04.2013). 19bin Kişi Organ Bekliyor. http://www.haberturk.com/saglik/haber/834960-19-bin-kisi-organ-bekliyor
- Hacettepe Üniversitesi, Doku ve Organ Nakli Uygulama ve Araştırma Merkezi. http://www.organnakli.hacettepe.edu.tr/bagis.shtml
- *Organ Nakli Nedir? Transplantasyon Şartları Nelerdir? Nasıl Yapılır?* http://www.bilgiyuvasi.org/organ-nakli-nedir-transplantasyon-sartlari-nelerdir-nasil-yapilir#ixzz2d9Dh6IdO
- *Organ Bağışı.* http://www.taksimhastanesi.gov.tr/organ-bagisi
- *Türkiye'de Organ Bağışı*. 02.04.2013, Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye'de_organ_ba%C4%9F%C4%B1%C5%9F%C4B

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 2

Ünite Adı:

Etkinlik No: 7.2.2

Konu: Basınç

Katı Basıncı

Bu etkinlik, katı basıncı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem karı basıncı ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Katılarda Basınç

Materyaller:

Kalın bir kitap,

kitabın boyutuna uygun sünger,

cetvel,

ip,

dinamometre

Süre: 40 dakika

Giriş

BASINÇ

Basınç, bir yüzey üzerine etki eden dik kuvvetin birim alana düşen miktarıdır. Katı, sıvı ve gazlar ağırlıkları sebebiyle bulundukları yüzeye bir kuvvet uygular.

Etkinlik "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin " Basınç" konusu baz alınarak hazırlanmıştır. Etkinlikte 8. sınıf Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitabından yararlanılmıştır.

Bu etkinliğin amacı; katılarda basınç konusundan yola çıkarak, öğrencilerin gözlem ve tahmin yapması ve tahminlerini test ederek bilimsel bilginin üretilme süresinde delillere dayandığının farkına varmasıdır. Bu amaçla etkinlik sırasında;

- Bilimde delillerin doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebildiği,
- Gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğu, üzerinde durulmalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki "Basıncı Keşfediyorum" adlı etkinliğin bir kısmı aşağıda verilmiştir. Etkinliğe başlamadan önce gruplar oluşturulabilir.

5. Etkinlik — **Basıncı Keşfediyorum**

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Dunları Yapalım

I. Aşama

- Kitapları iplikle dinamometre kancasına bağlayarak ağırlıklarını ölçelim.
- Kitapların boyutlarını cetvelle ölçerek yatay ve dikey konuma getirildiğinde yerle temas edecek yüzey alanlarını hesaplayalım.
- Kitaplardan birini yatay diğerini dikey olacak şekilde süngər uzerine bırakırsak çokmenin hangi durumda daha fazla olacağını tahmin edelim.
- Tahminimizi test etmek için kitapların aralarında 5-10 cm mesafe bırakarak birini yatay diğerini de dikey olacak biçimde süngər üzerine bırakalım ve süngerde oluşan çökmeleri gözlemleyelim.
- Daha sonra kitapların üst üste yatay ve dikey olarak süngər uzerine konulmaları durumunda hangisinin daha derine çokeceğini tahmin edelim.
- Bu tahminimizi de test etmek için kitapları üst üste yatay ve dikey olarak süngər üzerine yerleştirerek çökmeleri gözlemleyelim
- Tahminlerimizi ve gözlemlerimizi örneği aşağıda verilen çizelgeye kaydedelim.

Araç ve Gereçler

- Aynı ağırlığa sahip 2 adet kalın kitap
- Yaklaşık 30 cm x 20 cm x 5 cm boyutlarında süngər



	Tahminlerim		Gözlemlerim		Kitapların ağırlıkları (Kuvvet) (N)	Yüzey alanı (m²)	Kuvvet/Yüzey alanı (N/m²)
	Çok çöker	Az çöker	Çok çöktü	Az çöktü			
Tek kitap yatay							
Tek kitap dikey							
Üst üste iki kitap yatay							
Üst üste iki kitap dikey							

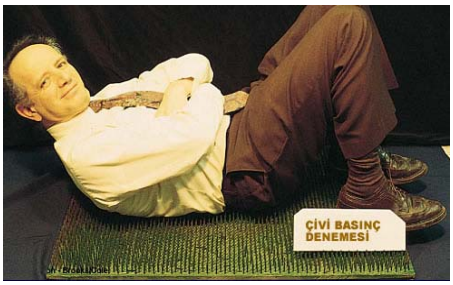
Bilimin Doğası Kazanımları

1.2. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.

4.2. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Ünite Kazanımları

7.2.2.1. Katı basıncını etkileye değişkenleri deneyerek keşfeder ve değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.



Duyu organlarımızla bir alet kullanmadan yaptığımız gözlemler doğrudan gözlemlerdir.

Gözlem, doğrudan duyularla erişilen doğal olguları tanımlayan önermelerdir.

Etkinlik sırasında öğrencilerden şu sorulara cevap bulmaları istenebilir:

- Kitaplardan hangisi süngerde daha çok çökmeye neden olmuştur? Sizce bunun sebebi ne olabilir?
- Bu noktada öğrencilerin basınç ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi kavramış olması beklenir.
- Cismin zeminle temas eden yüzey alanının basıncı etkilediği sonucuna nereden ulaştınız?
- Bu etkinlikte yaptığınız gözlemler nelerdir.
- Bu gözlemlerden yaptığınız çıkarımlar neleredir?
- Gözlem ve çıkarım arasındaki farkı bir örnekle açıklayabilir misiniz?
- Basınçla ilgili yaptığınız gözlemler doğrudan mı yoksa dolaylı gözlemler mi?



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Kitaplardan hangisi süngerde daha çok çökmeye neden olmuştur? Sizce bunun sebebi ne olabilir?

Basınç, bir yüzey üzerine etki eden dik kuvvetin birim alana düşen miktarıdır.

Soru: Bu etkinlikte yaptığınız gözlemler nelerdir?

İki durumda da kitabın sünger üzerinde yarattığı çökmeler gözlemlenir.

Soru: Bu gözlemlerden yaptığınız çıkarımlar neleredir?

Soru: Bu gözlemler sonucunda öğrenciler cismin temas ettiği yüzeyin alanının basınca etkilediği sonucuna ulaşır.

Bir alet yardımıyla yaptığımız gözlemler ise dolaylı gözlemlerdir.

Etkinlik süresince gözlem ve çıkarım arasındaki farka ve doğrudan ve dolaylı gözlemler arasındaki farka vurgu yapılmalıdır. Öğrencilerin dinamometre, cetvel ve süngerin çökme miktarı ile ilgili yaptıkları gözlemleri doğrudan ve dolaylı olarak sınıflamaları istenir.

Çıkarım gözlemler sonucu elde edilen verilerin mantıksal olarak açıklanmasıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Dersin sonunda öğrencilerin ünite ve bilimin doğası kazanımları bağlamında neler öğrendiklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Değerlendirmeler sonucunda anlaşılmayan noktalar varsa ek olarak biçimlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Değerlendirme

Ünite Kazanımları

1. Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri doldurunuz.
   - Yüzey alanı artıkça zemine uygulanan basınç …….
   - Katıların basıncı ……. ile ters orantılıdır.
   - Birim yüzeye etki eden kuvvete ……. denir.
2. Aşağıda aynı ağırlıkta olan katılardan hangisi yüzeye en fazla basınç uygular?



Bilimin Doğası Kazanımları

1. Aşağıdaki ifadelerde gözlem olanlarını Gözlem sütununa, çıkarım olanlarını Çıkarım sütununa işaretleyerek cevaplayınız.

	Gözlem	Çıkarım
• Sınıfımızda 8 erkek öğrenci var.		
• Köpeğim benim söylediklerimi anlıyor.		
• Yarasa bir memeli hayvandır.		
• Güneş ısı ve ışık kaynağıdır.		
• Ses boşlukta yayılsaydı Güneş'teki patlamaların hepsini duyardık.		

Değerlendirme - Biçimlendirme

2. Aşağıdaki ifadelerdeki gözlemleri doğrudan veya dolaylı olarak işaretleyiniz.

	Doğrudan	Dolaylı
• Su kaynıyor.		
• Bugün hava 15 derece.		
• Pilin voltajını 12V olarak ölçtüm.		
• Ayşe kırmızı kazak giymiş.		
• Biber acıymış.		
• Mikroskopta iki tür mantar görünüyor.		

Biçimlendirme

Yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerden alınan dönütlerde anlaşılmayan noktalar varsa aşağıdaki örnek olay öğrencilere okunur ve bu olaydan yola çıkarak gözlem ve çıkarımın farkını kavramları sağlanır.

Örnek Olay

7. sınıf öğrencisi olan Dilek çok meraklı ve araştırmacı bir öğrencidir. Bir gün evinden okuluna giderken, yol kenarına bir ay önce dikimli olan fidanların boylarının uzadıklarını fark eder. Bu duruma neyin etkili olduğunu merak eder ve hemen bir çiçekçiye gider. Bir fidan ve saksı alıp eve gelir. Önce fidanı güneş alabileceği bir yere koyar. Her gün ikisine de düzenli olarak su verir. 3 hafta içinde fidanın boyunun uzadığını görür. Ancak 1 hafta boyunca fidanına su vermeyi unutunca fidanın o hafta hiç uzamadığını ve yapraklarının sararıp solmaya ve dökülmeye başladığını görür. Ve anlar ki bitkinin gelişimi için su önemli bir faktördür.

Yukarıdaki örneğe göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Bu örnekte verilen gözlemleri açıklayınız.
- Bu örnekte dilek yaptığı gözlemler sonucu nasıl bir çıkarıma varmıştır?
- Bu deneydeki doğrudan ve dolaylı gözlemler nelerdir?

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

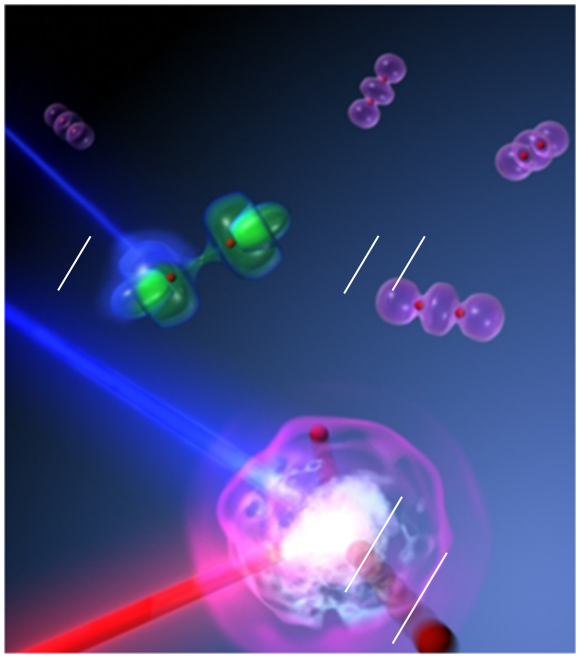
Etkinlik No: 7.3.1

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Atom Modellerine Yolculuk

Bu etkinlik, atomun yapısı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem atom modellerinin tarihsel gelişimi, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Model, Atom, Çekirdek, Proton, Elektron, Yörünge

Materyaller: Etkinlik Föyü, Malzeme Listesi

Süre: 1 ders saati

Giriş

Maddenin temel yapı taşı olan atom, birçok atomaltı parçacıktan oluşmuştur. Atomun yapısı hakkındaki bilgilerimiz yeni deliller ve beraberinde getirdiği yeni yaklaşımlar ışığında gelişmiştir.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, atomun yapısı ile ilgili bilgilerimizin tarihsel gelişimi bağlamında bilimsel bilgi ve fikirlerin zaman içinde nasıl değiştiği ve geliştiğini anlamasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanlarının atomun yapısına ilişkin görüşleri zamanla neden değişti?
- Bilim insanlarını atomun yapısı ile ilgili yeni araştırmalar yapmaya teşvik eden şey nedir?
- Bilimde model ne anlama gelmektedir, hangi amaçla geliştirilirler?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, Atom Modellerinin Serüveni isimli etkinliğin istasyon etkinliği şekline dönüştürülmüş bir alternatifi niteliğindedir. Etkinlikte kullanılacak malzeme listesi Ek'te verilmiştir.

Etkinliğin bu uyarlamasında, öğrenciler 4'erli veya 5'erli (sınıf mevcuduna göre) gruplara ayrılacak, bir bilim insanı topluluğu gibi çalışacak ve verilen malzemeleri kullanarak kendilerine dağıtılan kısa bilgilere göre atom modellerini oluşturacaklardır. Her grubun model oluşturması bittikten sonra öğrenciler birbirlerinin gruplarını gezecek ve modeller hakkında bilgiler alacaklardır. Farklı grupların yaptıkları modelleri incelerken doğru olmadığını düşündükleri noktaları not alarak tur tamamlandıktan sonra görüşlerini söylemelerini isteyiniz.

Öğrencilerin turları ve görüşlerini aktarmaları tamamlandıktan sonra Ek'te görselleri verilen modelleri tahtaya yansıtarak veya kağıdı çoğaltıp öğrencilere vererek kendi hayal güçlerini kullanarak yaptıkları modeller ile karşılaştırmalarını isteyiniz.

Etkinlik tamamlandıktan sonra, öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır:

- Karmaşık olgular için neden birden çok modele ihtiyaç duyuyoruz?

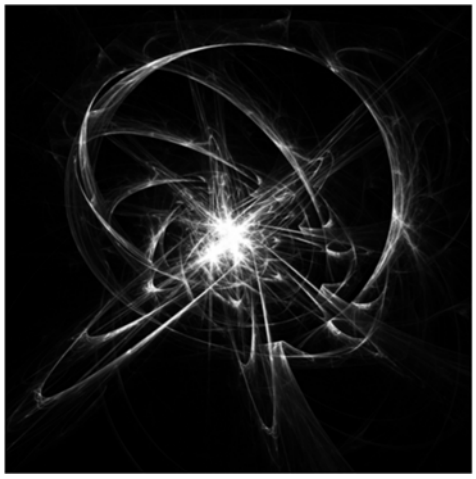
Bilimin Doğası Kazanımları

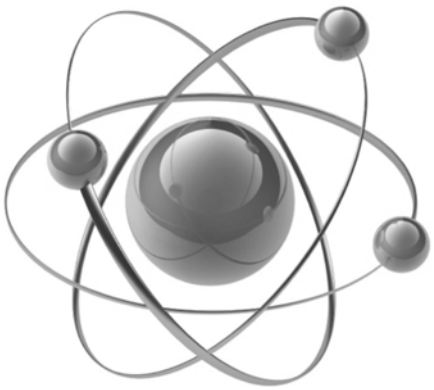
- **1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollarla elde edilebilir.**
- **2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.**
- **4.3. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**
- **6.1. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.**
- **7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.**

- Bilim insanları daha iyi bir anlayış geliştirmek için diğer görüşleri nasıl kullanırlar? (Öğrencilerden, diğer görüşlerden direkt faydalanılacağı gibi dolaylı yoldan da faydalanabileceği yönde örnekler almaya çalışınız.)
- Bilim insanları atomun yapısı ve işleyişi hakkında tam bir bilgiye sahip midir?
- Bilim insanlarının atomun yapısının karmaşıklığını anlamasına modeller nasıl yardım etmiştir?
- Peki, 'Modern Atom Teorisi' artık kesinleşmiş midir; yoksa bu model de değişebilir mi?





Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlikte bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığına vurgu yapılmaktadır. Bilimde modeller, özel bir amacı olan, gerçeğin temsilleridir. Zihinde tasarlanması zor olan fikirlerin açıkça ortaya konmasını sağlarlar.
- Neden birden çok model kullanıldığı sorusuna cevap olarak öğrencilerden, hiçbir modelin bir durumun tüm özelliklerini temsil edemeyeceği ve karmaşık bir durum olduğunda, bilim insanlarının kendi görüşlerine en uygun modeli seçeceği yönünde cevaplar almaya çalışınız.

Bu etkinlik http://scienceonline.tki.org.nz/Nature-of-science/Nature-of-Science-Teaching-Activities/Selecting-models-of-atoms adresinden uyarlanmıştır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Etkinlik sonrası öğrencilerin bilimin doğası kazanımlarını ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Değerlendirme:

Öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak cevaplar almaya çalışınız. Tüm öğrencilerin düşüncelerini rahatça, çekinmeden söyleyebilmesi çok önemli olduğundan herkesten cevap almaya çalışıp, dinleyiniz.

1) Bilim insanları bir konu için tek bir model mi yaparlar?
2) Modeller yapıldıktan sonra değişikliğe uğrar mı?
3) Tüm dünyanın saygısını kazanmış bir bilim insanısınız. Bir konferansa gittiğinizde salonda oturan öğrencilerden biri size, "Hocam, modellere tam olarak ne gibi konularla çalışırken ihtiyaç duyarız? Bir örnek vererek açıklar mısınız?" diye bir soru sorarsa ne cevap verirsiniz?
4) Daha önce okuduğunuz dersleri ve işlediğiniz konuları göz önüne alarak "bilimsel model" diyebileceğiniz bir model örneği verebilir misiniz?

Biçimlendirme:

Yukarıda sorular sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar ışığında, bilimsel model kavramını anlayamayan öğrencilerin olduğunun gözlenmesi sonucunda öğrencilere farklı derslerde kullanılan modellerden yola çıkarak bilimsel model'in ne olduğu, nasıl oluştuğu ve hangi amaçlarla kullanıldığı bir tartışma ortamı yaratılarak tekrar edilir.

Ek Sayfalar

Malzeme Listesi:

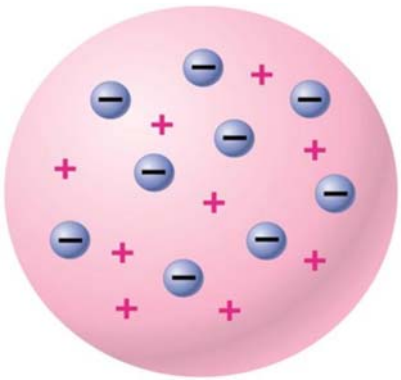
- Kutu
- Karton
- Makas
- Yapıştırıcı
- Kurdele
- Renkli Kalemler
- Leblebi
- Pamuk
- Renkli Fon Kartları
- Balon
- ip
- Silikon
- Üzümlü Kek
- CD
- Kurdan

Ek Sayfalar

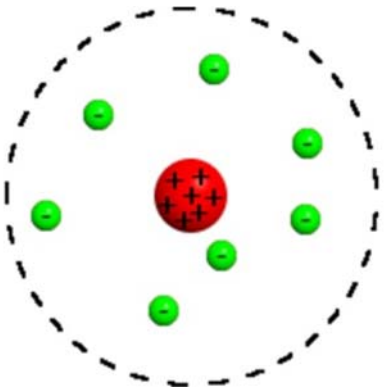
Etkinlik sonunda öğrencilere gösterilecek temsili model resimleri.



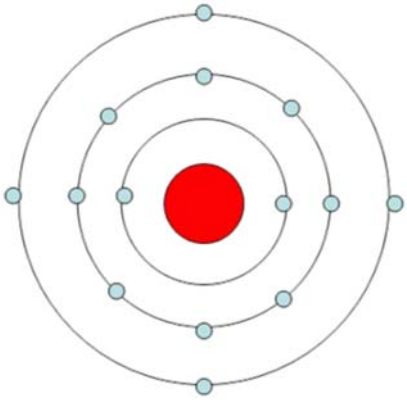
Küresel Model (Dalton)



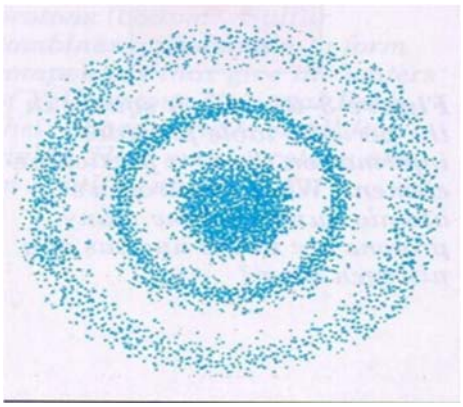
Üzümlü Kek Modeli



Güneş Sistemi Modeli



Bohr'un Atom Modeli



Elektron Bulutu Modeli

Ek Sayfalar

Etkinlik Kağıtları

Dalton Atom Modeli

John Dalton'un 1805 yılında bugün kullanılan atom modelinin ilk temellerini attığı modelidir. Dalton'un atom modeline göre elementler, kimyasal bakımdan birbirinin aynı olan atomlar içerirler. Farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır.

Dalton'un atom modeli üç varsayıma dayanır;

- Elementler, atom adı verilen küçük, bölünemeyen taneciklerden oluşmuşlardır. Atomlar kimyasal tepkimelerde oluşmazlar ve bölünmezler.
- Bir elementin tüm atomlarının kütlesi ve diğer özellikleri aynı; diğer elementlerin atomlarından farklıdır.
- Kimyasal bir bileşik iki ya da daha fazla elementin basit bir oranda birleşmesi ile oluşur.

Dalton'a göre maddeler atom adı verilen yapılardan oluşmuştur. Bu yapılar küreye benzer ve daha küçük parçalara ayrılamazlar. Bu modelde atomdan daha küçük parçalardan söz edilemez.

O halde elinizdeki malzemeler ve bu bilgiler doğrultusunda Dalton atom modeli yapın.

19. yüzyılın başları...

Atom konusunda ilk bilimsel yaklaşımı ben gerçekleştirdim. Bana göre atomlar, içleri dolu ve parçalanamayan berk kürelere benzemektedir. İşte, tasarladığım atom modelim:

Ek Sayfalar

Thompson Atom Modeli

Thompson yaptığı çalışmalarla atomun içinde daha küçük parçacıkların; yani elektron ve protonların bulunması gerektiğini söylemiştir. Elektron ve protonların atomun içerisinde homojen olarak dağıldığını savunmuştur. Thompson ayrıca, elektronların atomun içinde bulunan pozitif yüklerin arasında hareketsiz bir şekilde durduğunu ortaya atmıştır.

1897 yılına gelindiğinde, İngiliz bilim adamı Thompson bir atomun daha küçük parçalardan oluştuğunun ipuçlarını verdi. Thompson üzerinde çalıştığı deneyler ve yaptığı gözlemler sonucunda atomların eksi yüklü elektronlar ve bunları dengeleyecek artı yüklü tanecikleri içerdiği sonucuna vardı. Thompson 'un buna uygun olarak geliştirdiği atom modeli üzümlü keke benzer: Üzümlü kekin keki oluşturan malzemesi artı yükü, üzümleri de eksi yüklü elektronları temsil eder.

O halde elinizdeki malzemeler ve bu bilgiler doğrultusunda Thompson atom modeli yapın.

Sene 1897.

Atomun daha küçük parçalardan oluştuğunu buldum. Atomu, üzümlü keke benzettiğim bir modelle açıkladım. Bu modelde keki pozitif yüklere, üzümleri ise negatif yüklere benzettim. Bu sayede atomun parçalanamadığı fikrini yıktım. İşte, tasarladığım atom modelim:

Ek Sayfalar

Rutherford Atom Modeli

Güneş sistemine benzeyen atom modelidir. Rutherford atomun bir çekirdeğe sahip olduğunu keşfetmiştir ve çekirdeğin kütlesinin atom kütlesinin büyük bir kısmını oluşturduğunu savunmuştur.

Ancak boyut olarak çekirdek atomun çok çok küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Ayrıca elektronların atomun etrafındaki hareketlerinin düzenli olmadığını belirtir.

Rutherford, atomun yapısını gezegenlerin güneşin etrafında çekim kuvvetinin etkisiyle dolandıkları gibi elektronların da pozitif yüklü bir çekirdeğin etrafında elektriksel çekim kuvvetinin etkisiyle bir alanda dolanmakta olduğu dinamik bir model olarak açıkladı.

Rutherford' un atom teorisi olarak ortaya konulan modelin temel özellikler şunlardır:

- Atomların kütlesini meydana getiren tanecikler, atomun merkezinde çok küçük bir hacme toplanmıştır.
- Merkezin çevresinde daha büyük bir hacimde elektronlar bulunur.

O halde elinizdeki malzemeler ve bu bilgiler doğrultusunda Rutherford Atom Modeli yapın.

Gözlemlerim bana Thompson 'un önerdiği atom modelinin doğru olamayacağını düşündürdü ve yeni bir arayış içine girdim. Pozitif yüklere proton, pozitif yükün bulunduğu kısma ise çekirdek adını verdim. Bence elektronlar çekirdeğin çevresinde gezegenlerin güneş çevresinde dolandığı gibi dönüyorlar. Çünkü çekirdekle elektronlar arasında çekim kuvveti var. Elektronların çekirdeğe düşmemeleri için tek çare, çekirdeğin çevresinde dönmeleridir. Bu modelimle Nobel Kimya Ödülü'nü aldım.

Ek Sayfalar

Bohr Atom Modeli

Niels Bohr 1913 yılında kendinden önceki Rutherford Atom Modeli atom modellerinden yaralanarak yeni bir atom modeli fikrini öne sürdü. Çekirdeğin etrafındaki yörüngelerde bulunan elektronlar ve çekirdekteki taneciklerden oluştuğunu savunmuştur.

Bohr atomların, çekirdeğin etrafındaki yörüngelerde bulunan elektronlar ve çekirdekteki taneciklerden oluştuğunu savunmuştur. Elektronların atomun etrafında rastgele dolaşmadıklarını ve yörünge adı verilen bölümlerde bulunduklarını belirtmiştir. Elektronlar bu bölümlerde yüksek hızlarla dolanırlar. Yörüngede bulunan elektronlar dışarıdan herhangi bir etki olmadığı sürece kararlı bir şekilde dolanmaya devam eder.

O halde elinizdeki malzemeler ve bu bilgiler doğrultusunda Bohr Atom Modeli yapın.

Bana göre elektronlar çekirdeğin çevresinde istedikleri gibi dolaşmazlar. Çekirdeğe belirli uzaklıklardaki katmanlarda dolanırlar. Bu açıklamalarımla Nobel Fizik Ödülü kazandım.

İşte, tasarladığım atom modelim:

Ek Sayfalar

Modern Atom Teorisi

Modern atom teorisinin oluşumu, büyük ölçüde Bohr Atom Modeli' nden yararlanılarak hazırlanmıştır. Ancak bazı farklılıklar mevcuttur. Bu teoriye göre elektronlar çekirdek etrafında her an hareket halindedirler. Ancak belirli bir yörüngeden bahsetmek zordur. Bunun sebebi ise elektronların sahip oldukları yüksek hızdır. Bu durumda yüksek hızla dolanan bir çok elektron, bir elektron bulutu görünümüne sahiptir.

O halde elinizdeki malzemeler ve bu bilgiler doğrultusunda Modern Atom Teorisi' ne uygun model yapın.

Modern atom teorisine göre elektronlar çok hızlı hareket ettikleri için sabit bir yerleri yoktur. Bu teoriye göre katman kavramından bahsedemiyoruz. Elektronların yerlerini kesin olarak tespit edememekle birlikte, yalnızca nerelerde bulunabileceklerini biliyoruz.

İşte "Hepinizin bilgilerine kulak verildi ve son olarak bu teori geçerlidir" denildi. Bu olayı da şu şekilde açıklayabiliriz:

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

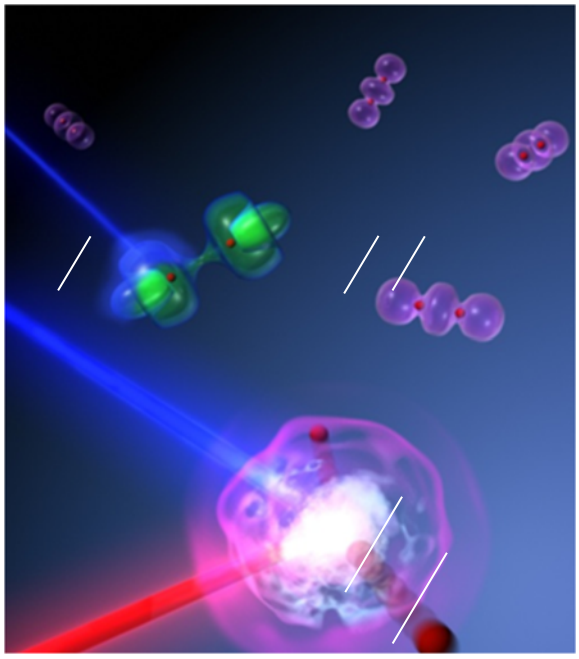
Etkinlik No: 7.3.2

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Atom Modellerinin Serüveni

Bu etkinlik, atomun yapısı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem atom modellerinin tarihsel gelişimi, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Model, Atom, Çekirdek, Proton, Elektron, Yörünge

Materyaller: Etkinlik Föyü, 6 Öğrenci (Demokritus, Aristo, Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr)

Süre: 1 ders saati

Giriş

Maddenin temel yapı taşı olan atom, birçok atomaltı parçacıktan oluşmuştur. Atomun yapısı hakkındaki bilgilerimiz yeni deliller ve beraberinde getirdiği yeni yaklaşımlar ışığında gelişmiştir.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, atomun yapısı ile ilgili bilgilerimizin tarihsel gelişimi bağlamında bilimsel bilgi ve fikirlerin zaman içinde nasıl değiştiği ve geliştiğini anlamasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- İlk doğa düşünürleri ve bilim insanları maddenin görülemeyecek kadar küçük birimlerden oluştuğunu nasıl göstermiştir? Doğa düşünürleri ile bilim insanlarının yaklaşımları arasındaki fark nedir?
- Bilim insanlarının atomun yapısına ilişkin görüşleri zamanla neden değişti?
- Bilim insanlarını atomun yapısı ile ilgili yeni araştırmalar yapmaya teşvik eden şey nedir?
- Bilimde model ne anlama gelmektedir, hangi amaçla geliştirilirler? (Modeller, özel bir amacı olan, gerçeğin temsilleridir. Zihinde tasarlanması zor olan fikirlerin açıkça ortaya konmasını sağlarlar.)

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik, öğrencilerin bilim ve düşünce tarihinden önemli şahsiyetlerin atomun yapısı ile ilgili düşünce ve açıklamalarının kronolojik olarak senaryolaştırıldığı bir drama etkinliğidir. Bu dramada görev alacak altı öğrenci sırası ile "Demokritus", "Aristo", "Dalton", "Thompson", "Rutherford" ve "Bohr" olacaktır. Anlatıcı rolünü öğretmen üstlenecek ve etkinliğin odak noktaları olarak verilen soruları gerektiği yerde öğrencilere etkinlik sırasında soracaktır.

Oyun sahnelenirken, izleyici konumundaki öğrencilerden, oyunu izlerken yukarıda dikkat edilmesi istenen noktalara cevap aramaları söylenir. Bu şekilde izleyici olan öğrenciler, pasif durumdan aktif duruma geçirilir.

Etkinlik tamamlandıktan sonra, öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışmalıdır:

- Karmaşık olgular için neden birden çok modele ihtiyaç duyuyoruz? (Öğrencilerden, hiçbir modelin bir durumun tüm özelliklerini temsil edemeyeceği ve karmaşık bir durum olduğunda, bilim insanlarının kendi görüşlerine en uygun modeli seçeceği yönünde cevaplar almaya çalışınız.)
- Bilim insanları daha iyi bir anlayış geliştirmek için diğer görüşleri nasıl kullanırlar? (Öğrencilerden, diğer görüşlerden direkt faydalanılacağı gibi dolaylı yoldan da faydalanabileceği yönde örnekler almaya çalışınız.)
- Bilim insanları atomun yapısı ve işleyişi hakkında tam bir bilgiye sahip midir?
- Bilim insanlarının atomun yapısının karmaşıklığını anlamasına modeller nasıl yardım etmiştir?
- Peki, 'Modern Atom Teorisi' artık kesinleşmiş midir; yoksa bu model de değişebilir mi?

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollarla elde edilebilir.**
- **2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.**
- **4.3. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**

Ünite Kazanımları

- **7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.**
- **7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.**



"Bir elmayı alıp ikiye bölsek ve bölmeye devam etsek ne olur?"

Anlatıcı

Atom modellerinin tarihsel gelişimini anlatacağımız bu hikâye, uzun yıllar önce Yunanistan'da başlıyor.

Öğretmen ve öğrencilerin bir araya gelerek düşünceler üretip tartıştığı okulları ile ünlü Yunanistan, madde ve fiziksel dünya hakkında ilk ve en temel tartışma sorularının üretildiği yer olmayı başarmıştır. Ancak, bu okullarda doğa hakkında geliştirilen düşünceler deney ve gözleme değil; mantığa dayanmaktaydı. Bu yüzden de bu kişiler bilim insanı değil; doğa düşünürleri olarak adlandırılmaktaydı.

Atom hakkında üretilen düşüncelerden ilki M.Ö.400'lü yıllarda yaşayan Demokritus'a aittir. Atom kelimesinin yaratıcısı olarak bilinen Demokritus, tamamen mantığını kullanarak maddenin sonsuza kadar bölünüp bölünemeyeceği sorusunu sormuş ve bu soru ile tartışmayı başlatmıştır.

Demokritus

Adım Demokritus. Hayatımı soru sorarak ve düşünerek geçiririm. Bir gün elmadan yola çıkarak aklıma yine bazı sorular geldi: "Bir elmayı alıp ikiye bölsek ve bölmeye devam etsek ne olur?". Bölmeye devam ettikçe, parçalar küçülecek ve sonunda öyle bir an gelecek ki bölünemeyecek parçalar elde edeceğiz. Bu parçanın bölünememesinin sebebi bıçağın artık kesmemesi değil; bölmenin mümkün olmamasıdır. İşte, bölmenin mümkün olmadığı o parçaya, Yunanca'da "bölünemez" manasına gelen "atomos" adını verdim.

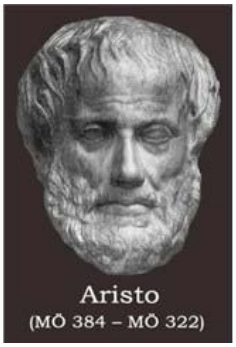
Anlatıcı

Herkes Demokritus ile aynı görüşte değildi elbette. Aynı görüşte olmayanların başında da Aristo geliyordu.

Aristo, M.Ö.350'li yıllarda yaşamış, Demokritus'tan daha çok tanınan bir doğa düşünürüdür. Aristo, maddelerin yapısında manevi bir takım yapıların olduğunu düşünüyordu.

Aristo

Bana bir tane atom göster! Öyle bir şeyin olduğuna inanmıyorum. Bana göre, doğada bulunan her madde dört elementin değişik oranlardaki birleşimi ile oluşur. Bu dört element; ateş, su, toprak ve havadır. Bu dört elementin oluşturduğu madde Demokritus'un söylediğinin aksine, sonsuza kadar bölünebilir.



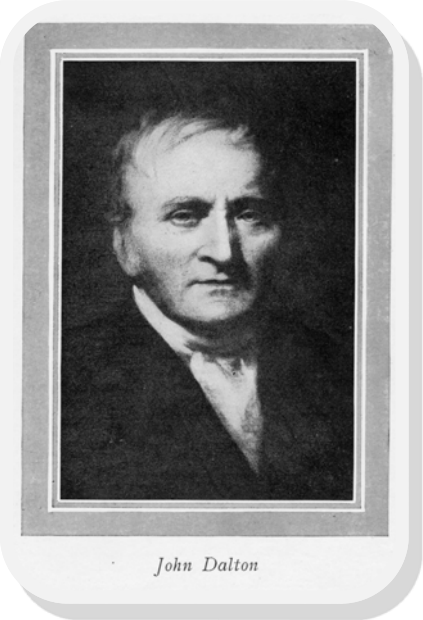
Anlatıcı

O dönemde, Aristo en büyük düşünür olarak biliniyordu. Bu yüzden de Demokritus'un düşüncesini o reddedince, bir bildiği vardır diye, başka birçok düşünür de Aristo'nun düşüncesini desteklemişti: Ta ki 2000 yıl sonrasına kadar...

1800'lü yıllara geldiğimizde insanların doğal olayları anlamada kullandıkları yaklaşımlar değişmişti. "Bilim" dediğimiz bu yeni yaklaşım, öne sürülen düşüncelerin delillere dayandırılması ilkesine dayanıyordu.

1800'lü yılların başında Antoine Lavoisier (Antuğan Luvaziye), bilimsel yaklaşımlar kullanarak kimyasal tepkimelerde kütlenin korunumu yasasını buldu. Bu yasadan faydalanan John Dalton (Con Daltın), madde miktarında bir kayıp olmuyorsa, atomların bölünemeyeceğini düşündü.

"Bilim" dediğimiz bu yeni yaklaşım, öne sürülen düşüncelerin delillere dayandırılması ilkesine dayanıyordu.



John Dalton (Con Daltın)

Çalıştığım okulun kimya laboratuvarında kimyasal elementler üzerine deneyler yaparken, maddeyi oluşturan; fakat yapısını tanımlayamadığımız temel öğelere ilişkin ilk kanıtları elde ettim. Kimyasal elementlerin atomlardan oluştuğunu, her elementi oluşturan atomların farklı özellikleri olduğunu söyledim ve bu düşüncelerimi bir kitapta topladım.

"Kimyasal Felsefenin Yeni Bir Sistemi" adını verdiğim bu kitapta;

Elementlerin, atom adı verilen, küçük, bölünemeyen taneciklerden oluştuğunu, bir elementin tüm atomlarının özelliklerinin aynı olduğunu ve diğer elementlerin bu atomlardan farklı olduğunu söyledim ve bu bana büyük bir şöhret getirdi. Öyle ki beni Kral ile tanışmaya davet edenler bile oldu. Anlayacağınız bir anda çok meşhur oldum.

Anlatıcı

Dalton ve öncesindeki doğa düşünürleri yanılıyordu. Çünkü atomlar bölünebilirdi.

Takvimler 1897 yılını gösterirken, J.J.Thompson (Cey Cey Tamsın) adlı bir bilim insanı elektrik ile ilgili çalışmalar yaparken, bazı ışınlar fark etti ve bu ışınların aslında eksi yüklü parçacıklar olduğunu gözlemledi. Bu gözlemleri yaparken bir devri kapatıp, yeni bir devir açtığının farkında değildi…

J.J.Thompson(Cey Cey Tamsın)

Elektrik ile ilgili çalışma yaparken, eksi yüklü parçacıklar gözlemledim ve bu parçacıkların kütlesi, atomun kütlesinden 2000 kat daha küçüktü. Bu küçük parçalara "elektron" adını verdim ve atomun içinde bu eksi yüklü elektronları dengeleyecek artı yüklü parçacıklar olması gerektiğini düşündüm. Bu noktada bir model geliştirdim ve adını "Üzümlü Kek Modeli" koydum. Bu modelde üzümler eksi yüklü elektronlar, kekin kalan kısımları da artı yüklü maddeyi temsil etmektedir.



Joseph John Thomson
(1856-1940)

Anlatıcı

Thompson(Tamsın) tüm bu çalışmalarını sürdürürken, fizik alanında büyük gelişmeler yaşanmış ve bu gelişmeler kimya dünyasını da etkilemiştir. Yapılan son deneylerle uyuşmamaya başlayan "Üzümlü Kek Modeli" yerine daha kullanışlı bir model bulunması gerekiyordu. Bu zamanda ortaya Ernest Rutherford (Örnıst Radırford) çıktı ve yeni bir model geliştirdi.

"Peki ya atom altı parçacıklar bölünebilir mi?"

Ernest Rutherford (Örnıst Radırford)

Notları çok yüksek olan ve öğretmenlerimin gözdesi olan bir öğrenci değildim. Kendi isteğim ile fizik okumayı seçtim ve J.J.Thompson'ın (Cey Cey Tamsın) öğrencilerinden biri oldum. Onun çalışmalarından etkilenerek atom modelleri üzerine çalışmalar yapmaya başladım ve atomların içinde pozitif yüklü bir çekirdek olduğunu düşünmeye başladım. Bunun üzerine 'Güneş Sistemi Modeli'ni geliştirdim. Ortada artı yüklü ağır bir çekirdek, yani Güneş; onun çevresinde dolanan eksi yüklü elektronlar, yani Gezegenler vardır. Bu modelim ile artı yüklü parçacıkları, yani Protonları da keşfetmiş oluyordum.



Ernest Rutherford
(1871-1937)

Anlatıcı

Rutherford'un (Radırford) bu modeli duyurmasının üstünden kısa bir zaman geçmişti ki bilim insanlarının aklına yeni bir soru düştü: "Artı yüklü çekirdek, çevresindeki eksi yüklü elektronları kendine doğru çekmeyecek miydi? Birbirini yok etmeyecekler miydi?". Çok geçmeden, 1912'de, Niels Bohr (Niyıls Boğr) isimli Danimarkalı fizikçi imdada yetişti ve yeni bir model ortaya koyarak sorunu çözdü.



Niels Bohr
(1885-1962)

Niels Bohr

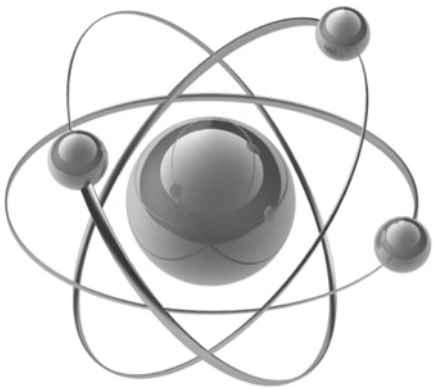
Benden önceki modelin de dediği gibi atomun ortasında artı yüklü bir çekirdek vardır. Ancak elektronlar bu çekirdeğin çevresinde serbest hâlde değil; belli enerji seviyelerindeki yörüngelerde dolanırlar. Bu sayede elektronların çekirdeğe düşmesi engelleniyor ve birbirlerini yok etmesi önlenmiş oluyor.

Anlatıcı

Bundan sonraki gelişmeler yalnızca Bohr'un (Boğr) atom modelini düzeltmeye yönelik oldu. Son model olan 'Elektron Bulutu Modeli' günümüzde kullanılan modeldir. Atomun temel parçacıklarının elektron, proton ve nötron olduğu bilinmektedir. Elektron bulutu modeli, elektronların çekirdek etrafındaki hareketini farklı bir biçimde ele almıştır. Elektronların çekirdek etrafında çok hızlı dönmesi sebebiyle sabit yerlerinin olmadığını; fakat bulunma olasılıklarının yüksek olduğu yerler olduğu düşünülmektedir. (Bir ampul etrafında uçuşan sinekler gibi.) Elektronların bulunduğu bu bölgelere de 'elektron bulutu' adı verilmiştir.

Demokritus'tan birkaç adım ileri gitmiş durumdayız aslında. Atomları oluşturan daha küçük yapılar olduğunu biliyoruz. Bugün Demokritus yaşıyor olsaydı sanırım şu soruyu sorardı: "Peki ya atom altı parçacıklar bölünebilir mi?". İşte bunu henüz bilmiyoruz.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu



- Bu etkinlikte bilimde modellerin kullanılması ve dolaylı gözleme vurgu yapılmaktadır. Atom henüz görülemese de dolaylı şekilde yapılan ölçümler ve gözlenen etkiler ile varlığından bahsedilmektedir. Bilimde direkt gözlemlerin dışında bu şekilde dolaylı gözlemlerin de olduğuna dikkat çekilir. Bunlarla birlikte doğa düşünürleri ve bilim insanı arasındaki farkların da öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmalıdır.

Bu etkinlik http://scienceonline.tki.org.nz/Nature-of-science/Nature-of-Science-Teaching-Activities/Models-of-the-atom-from-Democritus-to-Rutherford adresinden uyarlanmıştır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1) Aşağıda verilen ifadelerin, etkinlikte üzerinde durulan kavramları düşünerek bilim insanına mı yoksa doğa düşünürüne mi ait olabileceğini işaretleyiniz. (Doğa Düşünürü için "D"; Bilim İnsanı için "B"'yi işaretleyiniz.) Yaptığınız tercihte hangi kelimenin rol oynadığını altını çizerek gösteriniz:

- Doğada var olan her madde sevgi veya kötülük ismi verilen 2 birleştirici güç ile bir arada durur. (D/B)
- Mikroskoplarla yapılan incelemeler ışığında tüm canlıların hücrelerden oluştuğu gözlenmiştir. (D / B)
- Bizim uçmadan yeryüzünde yürüyebilmemizi sağlayan şey omuzlarımızdan bizi aşağı doğru bastıran büyülü bir güçtür. (D / B)
- İnsan vücudunda bulunan organlar başlangıçta ayrı ayrıydı. Onları sevginin gücü bir araya getirdi ve vücut oluştu. (D / B)
- Termometrede görüyoruz ki su normal şartlar altında 100 °C'de kaynıyor. (D / B)
- Şimşek çaktığında ışığını sesten daha önce görüyoruz. Demek ki ışık hızı ses hızından büyük. (D / B)

2) "Bilim", delillere dayanan bir bilme biçimi olarak basitçe tanımlanabilir. Bir şeyin bilim veya bilimsel olup olmaması delillere bakılarak anlaşılabilir. Aşağıda verilen cümlelerin karşısına "Bilimseldir" veya "Bilimsel Değildir" yazınız.

- Dünya, bir öküzün boynuzları üzerinde durmaktadır. Öküz hareket ettiğinde dünya oynar ve depremler olur.
- Aralık ayında terazi burcundan olanlar piyango tutturabilir.
- Atmosferde %78 oranında azot, %20 oranında oksijen ve %2 oranında da diğer gazlar bulunmaktadır.
- Ağrı Dağı 5.137 metrelik yüksekliği ile Türkiye'nin en yüksek dağıdır.

Biçimlendirme:

Yukarıda verilen sorulara öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda konu hakkında eksik kalan öğrencilerin varlığı söz konusu olursa kahve falları, burç sayfaları, medyumlar gibi örnekler vererek bilimsel olmayan kavramları anlamaları sağlanabilir.

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 3

Ünite Adı:
Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Etkinlik No: 7.3.3

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Hangi Model?
Atom Modelleri

Bu etkinlik, atomun yapısı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem atom modellerinin tarihsel gelişimi, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Atom, Çekirdek, Proton, Elektron, Yörünge

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 15 dakika

Giriş

Maddeler atomlardan oluşur ve atomlar birbirinden çok yolla tarif edilebilirler. Modeller, atomun yapısının incelenmesine olanak sağlar ve atomun bir yönünün ayrıntılı olarak incelenebilmesine imkân verir.

Modellerin yapımı ve kullanımı, zihinde tasarlanması zor olan fikirlerin açıkça ortaya çıkmasını kolaylaştırır. Modeller, fiziksel bir gerçeklik sunmaz. Modeller özel bir amacı olan, gerçeğin temsilidir. Hiçbir model tek başına her şeyi açıklayamaz. Bilim insanları karmaşık bir durumla karşılaştıklarında, amaçlarına en uygun modeli seçerler.

Bu etkinlikte, modellerin belirli bir amaca hizmet etmek için üretildiğini, tek bir modelin bütün durumları açıklayamayacağını ve doğa olaylarını açıklamak için geliştirdiğimiz modellerin ilgili doğa olayı ile ilgili bilgilerimizin değişimine paralel olarak değiştiğini vurgulamak amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda, bu etkinlikte üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilimde model ne anlama gelmektedir?
- Bilimde modeller hangi amaçla geliştirilir?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) keşif mi edilir yoksa üretilir mi?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) neden değişir?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik kâğıdının atom modellerinin yer aldığı arka sayfasını çoğaltın ve atom modellerini ayrı ayrı keserek birkaç set bir set atom modeli oluşturunuz. Öğrencileri grup çalışması yapacak şekilde gruplara ayırınız.

Etkinliğe Dalton'un önerdiği, maddelerin atom adı verilen bölünemez çok küçük yapılardan oluştuğunu açıklayarak başlayınız ve ekte verilen Küresel atom modelini öğrencilere tanıtınız (projeksiyonda modeli tüm sınıfa gösterebilirsiniz). Daha sonra hazırladığınız atom modelleri setlerini her gruba bir set olmak üzere dağıtınız. Öğrencilere modelleri incelemek için zaman veriniz.

Aşağıda tarih boyunca atom ve atomun yapısı hakkındaki bilgi ve düşüncelerin gelişimi kronolojik olarak verilmiştir. Bu tarihi gelişimi sıra ile öğrencilere okuyunuz (veya projeksiyon yardımı ile gösteriniz). Bir sonraki gelişim basamağını okumadan önce öğrencilerden kendi grupları içinde tartışarak okumuş (veya göstermiş) olduğunuz gelişmeyi hangi modellerin yansıttığını belirlemesini isteyiniz. Her aşamada öğrencilerin elindeki modellerden birisi yetersiz kalacaktır.

- Atom içinde çok küçük eksi yüklü parçacıkların (elektron) bulunduğu bir yapıdadır. Atom daha küçük parçalara sahip olduğu için bölünebilir (J.J.Thompson, 1897).
- Atom neredeyse tamamen boşluktan oluşur, ortada yoğun ve artı yükle yüklü bir çekirdek ve onun çevresinde dolanan eksi yüklü elektronlar vardır (Ernest Rutherford, 1909).
- Atomun ortasında artı yüklü bir çekirdek vardır. Ancak elektronlar bu çekirdeğin çevresinde serbest hâlde değil; belli enerji seviyelerindeki yörüngelerde dolanırlar (Niels Bohr, 1912).

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
- **2.1. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.**
- **2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.**
- **4.3. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**

Ünite Kazanımları

- **7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.**
- **7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.**

- Elektronlar çekirdek etrafında çok hızlı dönerler ve sabit bir yerleri ya da yörüngeleri yoktur, sadece çekirdek etrafında bulunma olasılıklarının yüksek olduğu yerler vardır (Günümüz).

Etkinlik tamamlandıktan sonra, aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışınız:

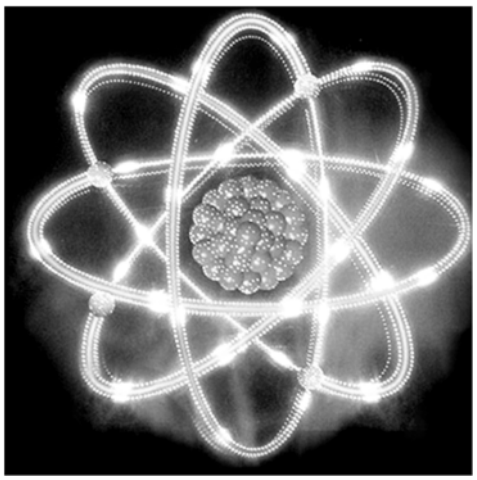
- Atomlar doğrudan gözlenebilir mi?
- Bilim insanları doğrudan gözleyemedikleri atomun yapısı hakkında nasıl modeller oluşturabiliyorlar?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) keşif mi edilir yoksa üretilir mi?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) neden değişir?
- Geliştirilmiş iki model arasından hangisinin "daha iyi" olduğunu belirleyen kriterler nedir?

Alternatif Uygulama Önerisi

Bu etkinliği, modeller hakkında kısa bir bilgi verdikten sonra öğrencilerden kendi modellerini çizmelerini isteyerek de yapabilirsiniz. Öğrenciler modellerini çizdikten sonra gerçek modeller ile karşılaştırma yapma, model üretme ve model geliştirme aşamalarını yaşamış olacaklardır.

Alternatif etkinlikte öğrencilerden, atom modellerinin şekillerini önce kendileri çizip, sonra asıl modeller ile karşılaştırmaları istenecektir. Bu etkinlikte de öğrencilerin gruplar halinde çalışması ideal olacaktır. Atom modelleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler sırasıyla öğrencilere okunacaktır. Verilen her bir bilgiden sonra öğrencilerden çizdikleri modeli grup olarak yenilemelerini isteyiniz ve çizimlerini yaptıktan sonra gerçek modellerin resimlerini yansıtarak karşılaştırma yapmalarını sağlayınız.

Öğrencilere, Dalton'un önerdiği, maddelerin atom adı verilen bölünemez çok küçük yapılardan oluştuğu bilgisini vererek etkinliği başlatın. Bu bilgi ışığında öğrencilerden gruplar halinde verilenleri kullanarak ilk atom modellerini çizmelerini isteyin. Çizimler tamamladıktan sonra Şekil-1'i yansıtınız. Öğrencilerden kendi çizdikleri model ile Dalton'un modelini karşılaştırmalarını isteyiniz.

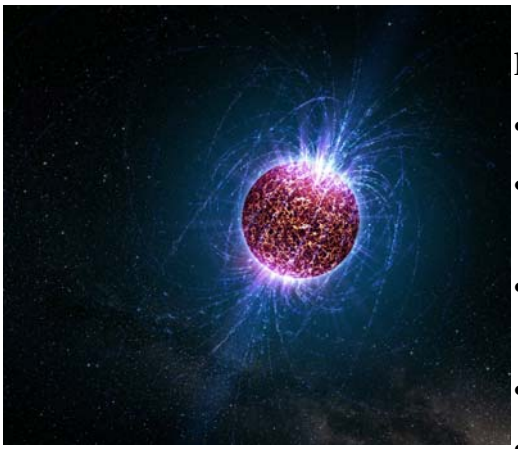


Şekil-1'in ardından öğrencilere bu kez, yapılan deneylerin sonucu olarak Thompson tarafından ortaya çıkarılan, atomların içinde çok küçük eksi yüklü parçacıkların (elektron) bulunduğunu ve atomdan daha küçük parçacıklar olduğu için atomun bölünebileceğinin düşünüldüğü bilgisini verin. Öğrencilere bir önceki modellerini geliştirme ve değiştirmeleri için süre tanıyın ve Şekil-2'yi yansıtınız. Öğrencilerden, kendi çizdikleri model ile Thompson'un modeli arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları tartışmalarını isteyiniz.

Şekil-2 ile ilgili not alma işlemi tamamlandıktan sonra öğrencilere bu kez, Rutherford'un yaptığı çalışmalar sonucunda vardığı; atomların neredeyse tamamen boşluklardan oluştuğu, ortada artı bir yüklü çekirdek ve onun çevresinde dolanan eksi yüklü elektronlar olduğu bilgisini veriniz. Bu bilgi ışığında, öğrencilerin modellerini değiştirmesini söyleyiniz. Öğrenciler kendi modellerini çizdikten sonra Şekil-3'ü yansıtınız ve kendi çizimleri ile benzerlik ve farklılıkları not almalarını söyleyiniz.

Şekil-3'ün ardından öğrencilere, Niels Bohr tarafından geliştirilen ve Rutherford'un modelinde olduğu gibi atomun ortasında boşluk olduğu; fakat elektronların çekirdeğin çevresinde serbest hâlde dönmek yerine, belli enerji seviyelerindeki yörüngelerde döndüğü bilgisini verin. Bu bilginin ardından öğrenciler önceki çizimlerini değiştirmeli ve yeni bir model geliştirmelidir. Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra, Şekil-4'ü yansıtınız ve olması gereken model çizimini gösteriniz. Öğrencilerden kendi çizimleri ile modeli karşılaştırmalarını ve benzerlikleri ve farklılıkları tartışmalarını isteyiniz.

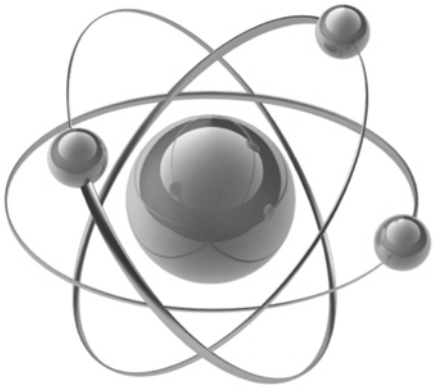
Şekil-4 ile ilgili not alma işlemi tamamlandıktan sonra, öğrencilere son ve güncel model olan elektron bulutu modeli hakkında, elektronların çekirdek etrafında çok hızlı döndüğü ve bu yüzden sabit bir yerleri ve yörüngelerinin olmadığı; sadece çekirdek etrafında bulunma olasılıklarının yüksek olduğu yerlerin olduğu (ampul etrafında uçuşan sinekler gibi) bilgisini veriniz ve modellerini bir kez daha yenilemelerini isteyiniz. Ardından Şekil-5'i yansıtınız ve öğrencilerden kendi modelleri ile karşılaştırmalarını ve benzerlikleri ve farklılıkları tartışmalarını isteyiniz.



Etkinlik bittikten sonra aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışınız:

- Atomlar doğrudan gözlenebilir mi?
- Bilim insanları doğrudan gözleyemedikleri atomun yapısı hakkında nasıl modeller oluşturabiliyorlar?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) keşif mi edilir yoksa üretilir mi?
- Bilimsel açıklamalar (teoriler - modeller) neden değişir?
- Geliştirilmiş iki model arasından hangisinin "daha iyi" olduğunu belirleyen kriterler nedir?

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu



- Bu etkinlikte bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığına vurgu yapılmaktadır. Bilimde modeller, özel bir amacı olan, gerçeğin temsilleridir. Zihinde tasarlanması zor olan fikirlerin açıkça ortaya konmasını sağlarlar.
- Öğrencilerin, hiçbir modelin bir durumun tüm özelliklerini temsil edemeyeceği ve karmaşık bir durum olduğunda, bilim insanlarının kendi görüşlerine en uygun modeli seçeceği yönünde dikkatleri çekilmelidir.

Bu etkinlik http://scienceonline.tki.org.nz/Nature-of-science/Nature-of-Science-Teaching-Activities/Selecting-models-of-atoms adresinden uyarlanmıştır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Etkinlik sonrası öğrencilerin bilimin doğası kazanımlarını ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Değerlendirme:

Öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak cevaplar almaya çalışınız. Tüm öğrencilerin düşüncelerini rahatça, çekinmeden söyleyebilmesi çok önemli olduğundan herkesten cevap almaya çalışıp, dinleyiniz.

1) Bilim insanları bir konu için tek bir model mi yaparlar?
2) Modeller yapıldıktan sonra değişikliğe uğrar mı?
3) Tüm dünyanın saygısını kazanmış bir bilim insanısınız. Bir konferansa gittiğinizde salonda oturan öğrencilerden biri size, "Hocam, modellere tam olarak ne gibi konularla çalışırken ihtiyaç duyarız? Bir örnek vererek açıklar mısınız?" diye bir soru sorarsa ne cevap verirsiniz?
4) Daha önce okuduğunuz dersleri ve işlediğiniz konuları göz önüne alarak "bilimsel model" diyebileceğiniz bir model örneği verebilir misiniz?

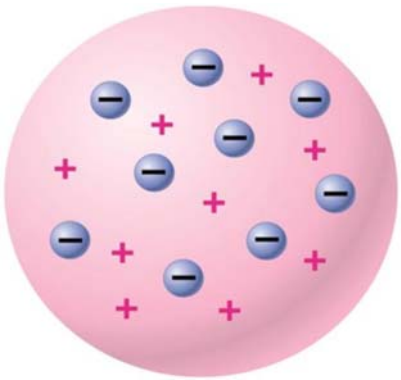
Biçimlendirme:

Yukarıda sorular sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar ışığında, bilimsel model kavramını anlayamayan öğrencilerin olduğunun gözlenmesi sonucunda öğrencilere farklı derslerde kullanılan modellerden yola çıkarak bilimsel model'in ne olduğu, nasıl oluştuğu ve hangi amaçlarla kullanıldığı bir tartışma ortamı yaratılarak tekrar edilir.

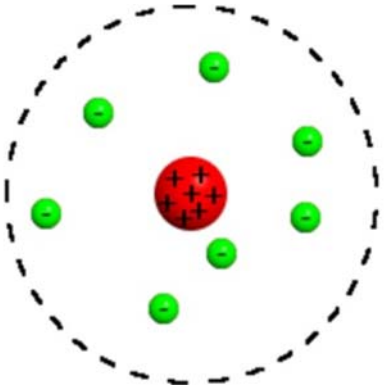
Ek Sayfalar



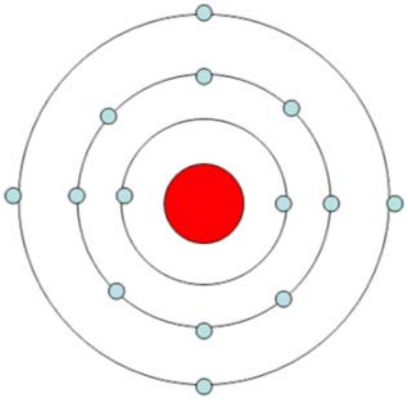
Küresel Model (Dalton)



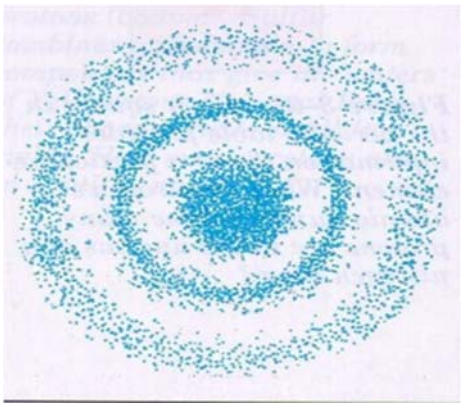
Üzümlü Kek Modeli



Güneş Sistemi Modeli



Bohr'un Atom Modeli



Elektron Bulutu Modeli



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 4

Ünite Adı: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması

Etkinlik No: 7.4.1

Konu: Aynalar

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Kaleydoskop ve Işığın Yansıması

Bu etkinlik, ışığın düz aynadaki yansıması ile oluşabilecek olayların deneysel süreçler ile örneklendirildiği, bilimin toplumdaki anlayışları ve teknoloji ile bilimin etkileşiminin tartışıldığı bir etkinliktir.

Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Yansıma, sonsuz görüntü.

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı, Etkinlik malzemeleri

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, ışığın düz aynadaki yansıması ile oluşabilecek olayların deneysel süreçler ile örneklendirildiği, bilimin toplumdaki anlayışları ve teknoloji ile bilimin etkileşiminin tartışıldığı bir etkinliktir. Aynı zamanda kaleydoskop (çiçek dürbünü) keşfedilmesi ve yapımına değinilerek o süreçteki bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığı tartışılacaktır. Etkinliğin uygulanması sırasında ve sonrasında dikkat edilecek hususlar aşağıda yer almaktadır;

- Düz aynada ışığın yansıması nasıl olmaktadır? Düz aynada görüntü nasıl oluşur?
- Düz aynalar kullanılarak sonsuz görüntü veya sonsuz yansımalar nasıl elde edilir?
- Düz aynalardaki yansıma kanunlarından yararlanılarak kaleydoskop (çiçek dürbünü) nasıl yapılmıştır? Bu aşamada bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi nedir?
- Kaleydoskop toplumsal hayatta nasıl etkilemiştir? Sanat alanında nasıl bir akıma sebep olmuştur?
- Kaleydoskop 'un çalışma prensibi ile teknoloji de hangi gelişmelere yol açmıştır?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik 2 bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde derse giriş aşamasında konuya dikkat çekmek ve ünitedeki fen kavramlarının tartışılması için kısa süreli bir uygulama yapılacaktır. Bu uygulamanın yapılma sırası sorulardan önce veya sorulardan sonra yapılabilir. Bu öğretmenin karar vereceği bir konudur. Ancak öncelikle uygulamanın yapılması sonra ise tartışmanın yapılması önerilmektedir.

Bu giriş etkinliğinin (aynalarda çoklu görüntü deneyi) nasıl yapılacağı Ek-1 de anlatılmıştır. Bu ek öğretmen için verilmiş olup öğrencilere verilmesi önerilmemektedir. Öğrencilere etkinlikte yer alan malzemeler verilir ve öğrencilere;

- "Bu malzemeleri kullanarak ellerindeki cismin sonsuz sayıda görüntüsünü elde edebilir misiniz?" diye sorulur.

Eğer gelen cevaplar "evet" ise onlardan düşündüklerini denemelerini isteyebilirsiniz (Bu kısımda öğrenciler 3-4 dakika gibi kısa bir süre verilir). Öğrencilerin denemelerinden sonra Ek-1'de anlatıldığı gibi düzeneği oluşturabilirsiniz. Düzenek oluşturulduktan sonra öğrencilere ünite kazanımları ile ilgili aşağıdaki sorular sorulabilir;

- Bu görüntüler nasıl oluşmaktadır?
- Tek bir ayna kullansaydık ne olurdu?
- Elde ettiğimiz görüntünün nasıl oluştuğunu ışık ışınlarını kullanarak tahtada kim göstermek ister?
- Sistemdeki aynaların türünü değiştirseydik aynı sonucu elde edebilir miyiz?

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.**
2. **Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.**
3. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder.**
- **Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur.**
- **Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.**
- **Düz aynada oluşabilecek görüntüleri karşılaştırır.**



Çiçek dürbünü veya kaleydoskop, içine bakıldığında renkli desenler görülen bir aygıttır. Bu desenler, ışığın yansımasıyla elde edilir ve dürbün hareket ettirildikçe sürekli değişir. Dürbün, İskoç Sir David Brewter tarafından 1816'da ışığın polarizasyonundan (yansıyan dalga) yararlanılarak icat edilmiştir, 1817'de patenti alınmıştır. Brewster yaptığı icattan çok para kazanacağını düşünmüştür, ancak patent sırasındaki bir hatası, dürbünlerin taklitlerinin kolayca yapılmasını sağlamıştır. Dawid Brewter kaleydoskop'u düz aynalardaki yansıma kanunlarını ve sonsuz görüntüler (infinity mirror) konusundaki bilimsel bilgileri kullanarak elde etmiştir.

Gelen cevaplar tartışılarak değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sonucunda öğretmen tarafından dönütler verilir. Bu dönütler soruların cevaplarını içerebilir. Çünkü etkinliğin ikinci kısmında buradaki bilimsel bilgiler kullanılarak yeni bir durumlara transfer yapılacaktır.

Tartışmalar bittikten sonra bilimin doğası ile ilgili bazı sorular sorulur;

- Yapmış olduğunuz etkinliği düşündüğünüzde etkinlikteki bilimsel bilgiler teknolojiyi nasıl etkilemiş olabilir?
- Düz ayna sayesinde ortaya çıkan bilimsel bilgiler toplum hayatındaki anlayışları değiştirebilir mi? Yani bilimin sunduğu bilgiler toplumsal hayatı nasıl etkiler?

Bu tartışmalarda öğrencilerden gelen cevaplar özetlenerek tekrar öğrencilere söz verilir, mümkün olduğu kadar farklı cevaplar alınmaya çalışılır. Soruların cevapları öğrencilere verilmez ve bu soruları etkinlikten sonra yeniden dönüleceği ifade edilerek etkinliğin 2. kısmına geçilir.

Etkinliğin bu kısmına başlarken öğrencilere;

- Daha önce kaleydoskop (çiçek dürbünü) gören olup olmadığı sorulur. Eğer daha önce gören varsa neye benzediğini anlatması istenir.

Daha sonra öğrencilere sayfanın sol kısmında bilgi kutusunda yer alan kaleydoskop ile ilgili bilgi verilir. Bilgilendirmeden sonra öğrencilere;

- Düz aynalardaki yansımalar ve sonsuz görüntü hakkındaki bilimsel bilgileri kullanılarak nasıl bir kaleydoskop yapılabilir?
- Bu aletin icadında bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi var mıdır?

Soruları sorularak kaleydoskop ile ilgili düşünmeleri ve bilimin doğası temaları üzerinde düşünmeleri sağlanır. Daha sonra Ek-2'de yer alan öğrenci çalışma kağıdı öğrencilere verilerek. Hep birlikte kaleydoskop yapalım şeklinde öğrenciler güdülenerek etkinliğe geçilir. Etkinlik öğretmenin uygun gördüğü şekilde gruplara bölünerek yapılır. Etkinlik tamamlandıktan sonra sorulara geçilmeden önce öğrencilere kaleydoskop'un çalışma prensibinin; kullanıldığı alanlara ait aşağıdaki gibi bilgiler verilir;

"Popüler kültürde, televizyonda kamera hilesi olarak kullanılan "bulanıklaştırma efekti" olarak da teknolojik kullanımı yaygındır. Görüntü hafif bulanık ve çokgen şekiller halinde dramatikleştirilir."

Aynı zamanda çiçek dürbünün bazı sanat merkezlerinde bulunduğu ve çeşitli sanat merkezlerinde bununla bakılarak farklı görüntülerin elde edildiği söylenir. Bunun yanında sadece kaleydoskop'un sayesinde görüntülenebilen sergilerin açıldığı ve bir sanat akımına sebep olduğu anlatılır.

Bu bilgilerden sonra hem yapılan etkinlikler hem de verilen bu bilgiler ışığında soruların cevaplanması istenir.

Soruların cevaplanma aşamaları bittikten sonra etkinlik ve dersin geneli öğretmen tarafından özetlenerek etkinlik sonlandırılır.



Öğrencilerinizden bilim şenliği için video da yer alan sonsuzluk aynasının benzerini yaptırabilirsiniz.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

1) "Düzlem aynaların özellikleri nelerdir?" şeklinde soru tüm sınıfa yöneltilerek 2-3 dakika sürecek bir beyin fırtınası yapılır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar hızlı bir şekilde tahtaya yazılır. Eksik veya hatalı kısımlar değerlendirir.

2) Aşağıda yer alan örneklerde bilimsel bilginin hangi özelliğinden bahsedilebilir.

- Atom bombasının bulunması ve İkinci dünya savaşını sonlandıran Hirosima patlaması.
- Microçiplerin ve micro işlemcilerin bulunması ile daha küçük telefon ve bilgisayarlar.
- Penisilinin bulunması ile bakteri ve mantarların sebep olduğu hastalıkların azalması
- Organ nakli hakkındaki bilimsel bilgilerin artması ile organ nakillerinin yapılabilmesi

- Değerlendirmeleriniz sonucunda anlaşılmayan noktalar veya eksiklikler olduğunu düşünüyorsanız beyin fırtınası sonucunda tahtaya yazılanların sınıf ile birlikte tartışması yapılarak hatalar ve eksiklikler hep birlikte giderilmeye çalışılır. Bunun yanı sıra konunun tekrar özetlenmesi yapılabilir.

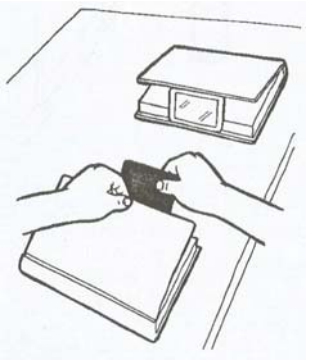
- Eğer öğrencileriniz bilimsel bilginin teknolojiyi ve toplumsal yaşamı etkilemesi ile ilgili olan örneklerden verilmek istenen bilgileri tespit edemiyorlarsa; örnekler sınıf içinde tartışabilir, alternatif örnekler verilebilir, onlardan örnek vermeleri istenebilir.

EK-1: Deneyin Adı: Ayna kullanılarak yansımalar nasıl çoğaltılır?*

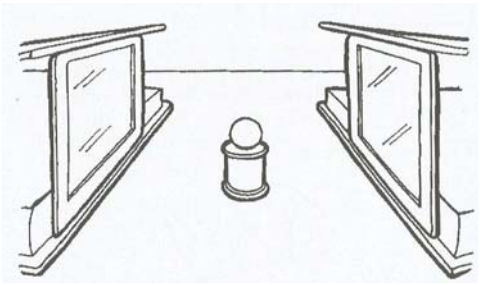
Araç– Gereçler: ⇒ İki küçük ayna ⇒ İki kitap
⇒ Küçük bir cisim

İşlem Basamakları:

- Kitapları masanın üzerine, birbirlerinden yaklaşık 30 cm uzaklığa şekildeki gibi yerleştirin. Bunlar aynalara destek olacaktır.

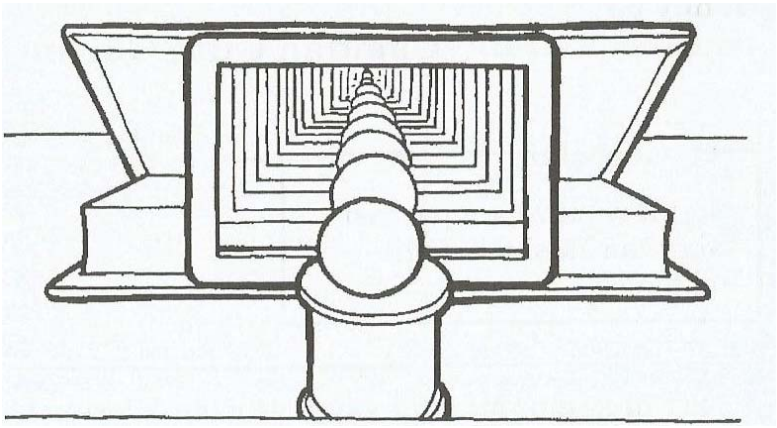


- Kitaplardan birinin kapağını biraz kaldırın ve aynayı sayfaların kenarına dik bir biçimde dayayın. Kapağı kapatarak aynanın sabit durmasını sağlayın.



- Elinizdeki küçük cismi her iki aynaya da eşit uzaklıkta olacak şekilde sistemin ortasına yerleştiriniz.

- Aynaların birinin üzerinden diğerine bakın. Açılarını biraz ayarlamanız gerekebilir. Açılar ayarlandığında, aynada gittikçe küçülen ve sonunda gözden kaybolan çok sayıda cisim görebileceksiniz.

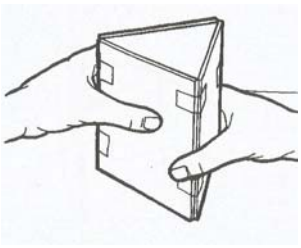


*Kaynak: Çocuklar için Işık Deneyleri, Robert W. Wood, TÜBİTAK Yayınları

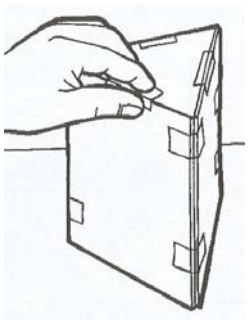
EK-2 Deneyin Adı: Kaleydoskop (Çiçek dürbünü) Nasıl Yapılır?

Araç– Gereçler: ⇒ 3 adet aynı boyutta ayna ⇒ Bant
⇒ Değişik renklerde minik kağıt parçaları ⇒ Lamba ve mumlu kağıt

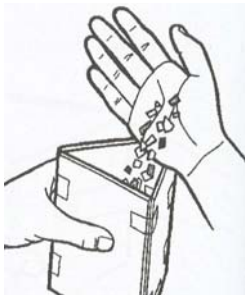
İşlem Basamakları:



- Aynaları yüz yüze getirip birbirine bantlayarak bir üçgen prizma oluşturun.



- Mumlu kağıttan bir üçgen kesin ve aynalarla yaptığınız prizmanın bir tarafını bununla kapatarak bantlayın.





- Renkli kağıt parçalarını içine atın.

Düşünüyorum ve Yazıyorum



1) Yapmış olduğunuz etkinlik ve kaleydoskop'un kullanım alanlarını düşündüğünüzde etkinlikteki bilimsel bilgiler teknolojiyi nasıl etkilemiş olabilir? Bilimsel bilgilerde bu örnekteki gibi teknolojiyi etkileyebilir mi?

2) Düz ayna sayesinde ortaya çıkan bilimsel bilgiler toplum hayatındaki anlayışları değiştirmesini nasıl açıklayabilirsiniz? Yani bilimin sunduğu bilgiler toplumsal hayatı nasıl etkiler?

3) Bilimsel bilgi hayal gücü ve yaratıcılık içermesini bu etkinliği kullanarak nasıl açıklarsınız?

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No:4

Ünite Adı: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması

Etkinlik No: 7.4.2

Konu: Işığın soğrulması

Theodoric'in Gökkuşağını Anlama Çabaları

Bu etkinlik, gökkuşağının oluşumuna neden olan bilimsel olayların anlatıldığı ve bilim tarihinden örneklerin kullanıldığı bir etkinliktir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler ışığın kırılması ilgili olayları örneklendirebilecek, beyaz ışığın hangi renklerden oluştuğunu fark edecek ve gökyüzünün renkli görünmesinin sebeplerini öğreneceklerdir.

Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Işık, kırılma, gökkuşağı

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı, Projeksiyon ve Bilgisayar.

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bu etkinlik, gökkuşağının oluşumuna neden olan bilimsel olayların anlatıldığı ve bilim tarihinden örneklerin kullanıldığı bir etkinliktir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler ışığın kırılması ilgili olayları örneklendirebilecek, beyaz ışığın hangi renklerden oluştuğunu fark edecek ve gökyüzünün renkli görünmesinin sebeplerini öğreneceklerdir. Aynı zamanda Theodoric'in bu alandaki çalışmalarından yararlanılarak bilimin doğası ile ilgili aşağıda yer alan konularda tartışmalar yapılacaktır;

- Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde gözlem ve deneysel çıkarımların rolü nedir? Her konu üzerinde doğrudan gözlem veya deney yapmak mümkün müdür?
- Bilimsel bilginin öznel bir yapıya sahip olduğu ve aynı konu üzerinde çalışan bilim insanlarının farklı çıkarımlar yapabileceği tartışılarak, hayal gücü ve yaratıcılığın önemine değinilecektir.
- Bu etkinlikte bilimsel bilgiler elde edilirken deney nesnesi üzerinde doğrudan çalışılabileceği gibi bilim insanlarının inceleme konusunun oluşumunu örnekleyen sistemler (modeller) kurdukları örneklendirilerek tartışılacaktır.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve derste tartışılacak olan konulara ilgisini çekebilmek için aşağıdaki gibi bazı sorular sorulur *(başlatma)* ve beklenir;

- Günlük hayatlarında bir çok kez gördükleri gökkuşağının görünür hale geldi zamanı düşünmeleri istenir. Gökkuşağının oluşması için nasıl bir ortamın gerekli olduğu sorulur?

Sorulara gelen cevaplardan sonra değerlendirme yapılmamaya öğrencilerin söylediklerini özetlenmesi ile başka bir öğrenciye söz verilmeye *(geri yansıtma)* dikkat edilir. Bu aşamada mümkün olduğu kadar gökkuşağını oluşturan ortamın betimlenmesi sağlanmalıdır. Genellikle öğrencilerin verdikleri cevaplar gökkuşağının oluşması için yağmur gerekli olduğu konusunda toplanır. Bu noktada öğretmen çeşitli izleme soruları (follow-up) soruları sorarak öğrencilerini yönlendirebilir. Örneğin;

- Sadece yağmur mu gereklidir?
- Her yağmur yağdığında gökkuşağı oluşur mu?
- Yağmurun yağmadığı zamanlarda gökkuşağı oluşmaz mı?

gibi sorular ile tartışma çeşitlendirilerek farklı fikirlerin ortaya çıkması sağlanır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.**
2. **Anı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
3. **Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.**
- **Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir.**
- **Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.**



"Bilimsel bilgiler deneysel çıkarımlar içerir. Ancak her zaman gerçek deney nesnesi üzerinde çalışmak mümkün değildir."

Bu tartışmalar yapıldıktan sonra öğrencilere cevaplar ile ilgili dönütler verilmez ve bu dersin sonunda bu cevapları bulabilecekleri söylenerek bilimin doğası ile ilgili sorulara geçilir. Bu kısımda aşağıdaki sorulara benzer sorularak öğrenciler ile tartışma ortamı sağlanır;

- Gökkuşağının nasıl oluştuğunu merak eden olup olmadığı sorulur. Daha sonra gökkuşağının nasıl oluştuğu ile ilgili bilinen bilimsel bilgilerin nasıl elde edilmiş olduğu sorularak öğrencilerin düşünmesi sağlanır. (Bu tartışma bu konu hakkında deney yapmanın mümkün olup olmadığı noktasına doğru çekilir.)
- Bilim insanları olaylar veya olgular üzerinde deney yapamadıkları zaman neler yapabilirler?
- Aynı konu üzerinde çalışan bilim insanları farklı sonuçları elde edebilir mi? Bu durumu açıklayan bir örnek verebilir misiniz?

şeklinde sorular sorularak etkinlik öncesi öğrencilerin bilimin doğası temaları üzerinde düşünmeleri sağlanır.

Bu tartışmalardan sonra öğrencilere Ek-1 de yer alan "Theodoric'in Gökkuşağını Anlama Çabaları" adlı okuma parçası ve " Düşünüyorum ve Yazıyorum" öğrenci çalışma kağıdı dağıtılır.

Öğrenciler parçayı okuduktan sonra ekte yer alan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar sınıf ortamında paylaşılarak tartışılır. Tartışmalar bir sonraki sayfada yer alan noktalar dikkate alınarak devam ettirilir.

Bilimin doğası ile ilgili tartışmalar bittikten sonra gökkuşağının oluşumunu ve onu oluşturan renkleri öğretmen tarafından anlatılarak özetlenir. Dersin başında öğrencilerin kavramsal gelişimleri için sorulan soruların cevapları öğretmen tarafından verilerek etkinlik tamamlanır.



"Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır."

Bilimsel bilgiler deneysel çıkarımlar içerir. Ancak her zaman gerçek deney nesnesi üzerinde çalışmak mümkün değildir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Okuma parçasından sonra tartışılacak sorularda aşağıdaki noktalara değinilebilir. Bu kısım öğretmenlere yol göstermesi için verilmiş olup soruların cevapları için başka örneklerde verilebilir veya öğrencilerden de farklı durumlardan örnek vermeleri istenebilir.

- Birinci soru için bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıkları sayesinde bilimsel bilgilerin elde edildiğinden bahsedilerek. Aynı olay veya olgu ile karşılaşan bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıkları sayesinde bu olayları açıklama yoluna gittiğinden bahsedilebilir. Buna örnek olarak Aristo'nun yağmur damlalarını aynaya benzetmesi verilebilir ve hayal gücünü gözlemlerinden sonra çıkarım yapmada kullandığı vurgulanır. Diğer bir örnek ise Theodoric'in yağmur damlalarına benzer bir sistem kurması için hayal gücünü ve yaratıcılığını kullandığı ifade edilerek onun da hayal gücü ve yaratıcılığını deneysel süreçlerin öncesi ve uygulanması sırasında kullandığı vurgulanır.
- İkinci soru için bilimsel bilginin öznel bir yapıya sahip olduğu konusu üzerinde tartışılarak bilim insanlarının geçmiş yaşantılarının, uzmanlık alanlarının, hayal gücü ve yaratıcılıklarının farklı olması nedeniyle farklı sonuçlar elde edebileceklerinden bahsedilir. Bu duruma parçada gökkuşağı olgusunu açıklamak için ortaya çıkan farklı görüşlerden bahsedilir.
- 3. ve 4. soru birlikte değerlendirilebilir. Bilimde gözlem ve deneysel çıkarımların önemli olduğundan bahsedilir ancak her zaman deney yapmanın mümkün olmadığından bahsedilir. Parçada da yer aldığı gibi Theodoric'in gerçek yağmur damlası ve güneş ışığı üzerinde deney yapmadığından bahsedilir. Bunun yerine laboratuar ortamında modeller oluşturduğu ve bu modeller üzerinden gökkuşağının oluşumunu açıklamaya çalıştığından bahsedilir. Bu konuya benzer bir örnekte dünyanın oluşumu hakkında ortaya atılan bilimsel bilgiler olduğu söylenir. Dünyanın oluşumu ile ilgili deney yapmanın mümkün olup olmadığı hakkında konuşulur.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu noktada öğrencilerin deneysel çıkarımların her zaman kullanılıp kullanılmadığını anlamadıklarını test edebiliriz. Bu kavramları tam olarak anlamayan öğrenciler varsa bunları giderici tedbirler almamız gerekir. Bunun için:

1) **Öğrencilere çeşitli bilimsel çalışmalar verip bunların hangisinin deneyler çıkarımlar sayesinde elde edilip edilemeyeceğini sorabilirsiniz.**

Dinazorların nasıl yok olduğunu araştırmak isteyen bilimsel çalışmalar.

Dünyanın nasıl oluştuğunu ortaya çıkarmaya çalışan bilimsel çalışmalar.

Yangınların daha hızlı söndürülmesini sağlayan yangın söndürme cihazı çalışmaları.

Kanserli hücreleri yok etmeye çalışan ilaç geliştirme çalışmaları.

2) **Dersin giriş kısmında öğrencilere yöneltilen sorular burada tekrarlanarak öğrenmeler kontrol edilebilir.**

- Gökkuşağı oluşumu için sadece yağmur mu gereklidir?
- Her yağmur yağdığında gökkuşağı oluşur mu?
- Yağmurun yağmadığı zamanlarda gökkuşağı oluşmaz mı?

1) Bu değerlendirmelerden sonra öğrencilerden durumları ayırt edemeyenler varsa bu öğrencilere yönelik ek tedbirler alınmalıdır. Bu ek tedbirler şunlar olabilir: deneysel çıkarımlar içermeyen yeni örnekler buldurma, bilim tarihinde elde edilmiş bilimsel bilgileri içeren bir ödev. Bu tedbirler sonunda öğrencilerin anlayıp anlamadıkları tekrar değerlendirilmelidir.

2) Öğrencilerin hedeflenen ünite kazanımlarına erişemediğini düşünüyorsanız bunları gidermek için; kırılma kanunlarını, renkler konusunu tekrarlayabilir veya Newton'un renk çarkı öğrencilere yaptırılarak beyaz ışığının hangi renklerin birleşiminden oluştuğu anlatılabilir.

EK-1: THEODORİC' İN GÖKKUŞAĞINI ANLAMA ÇABALARI



Deneyci deney nesnesi üzerinde doğrudan çalışabildiği gibi gözlemden ve deneysel kontrolden uzak süreçler de vardır. Bu tür olguları incelemek içim bilim insanları üzerinde inceleme konusunun oluşumunu örnekleyen sistemler kurarlar. Her şey model üzerinde denenir. Bu tür deneylere verebileceğimiz en iyi örnek herhalde Freibourglu Thedoric'in yağmur tanelerini taklit edem cam küreler kullanarak gökkuşağının oluşumunu incelemesiydi.

Theodoric'den önceki çalışmalar

Gökkuşağı ile ilgili çalışmalar Aristoteles' e kadar uzanmaktadır. Aristoteles gökkuşağının nasıl oluştuğu ile ilgili probleme sunduğu çözüm:" çiyden daha iyi bir ayna" olan henüz biçimlenmemiş yağmur damlalarından yansıyan ışık, gökkuşağının görünmesine neden olur. Aristo'nun düşüncesine bakıldığında yağmur damlalarının ayna gibi bir düzlem oluşturması nedeniyle görüşün özünde **bir yansıma** olduğunu düşünüyordu. Alvernialı Peter gökkuşağının **yansıma değil, kırılma** nedeniyle oluştuğunu ileri sürdü.

Theodoric'in çalışmaları ve problemin çözümü

Theodoric, bu konuyu iki yönüyle incelemeye koyuldu; kuşaktaki renkler ile bu renklerin düzeni araştırılacaktı. Theodoric çeşitli deneyler sonucunda renkler ışık ile su damlaları arasındaki etkileşimden doğduğunu ifade ediyordu. Theodoric'in renklerin oluşumu ile ilgili açıklamaları çok karmaşıktı. Dört ana renk olduğuna ve bunların tam bir karşıtlık içinde olduğuna inanıyordu. Renklerin nasıl oluştuğunu açıkladıktan sonra bu renklerin nasıl gökkuşağı oluşturduğunu açıklamak için bir dizi deneyler yapmaya başladı bunun için altıgen prizma ve su dolu büyük bir cam küre kullandı. Bu deneylerde ışığın izlediği yolları çizerek ışığın yüzeylerde nasıl kırılmaya uğradığını gösterdi. Renklerin gökkuşağındaki özel dizimi yani en üsteki rengin kırmızı en alttakininse mavi olduğu görülür. Renklerin bu özel dizilimin keşfi Theodoric'in laboratuvarda yaptığı deneyler sonuncunda bulunmuştur. Bu olguyu denemek için Theodoric yağmur damlasını temsil edecek içi su dolu büyük bir şişe kullandı. Böylece deyim yerindeyse, sorunu laboratuvarında inceleyecekti. Bu deneyler sonucunda mavi rengin derinde ve yüzeye yakın olduğunu kızımızı rengin ise daha yüzeyde ve maviden en uzakta olduğunu keşfetti. Theodoric bu deneyler sayesinde doğrulanmış bilimsel bilginin bir parçası olan iki önemli olayı tam olarak göstermiş oldu. Belirli ışık ışınlarının damla içinde özel yollar izlediklerini, renklerin dizilişinin bu farklı yollardan kaynakladığı sonucuydu.

Gökkuşağının oluşumunu en sade şekilde özetleyecek olursak gökkuşağı ışığın su damlaları içindeki kırılma ve içeren yansımadan dolayı oluşmaktadır. Gökkuşağı bizim algılamamızdan bağımsız yağmur damlasının içinde oluşan bir olgudur.



DÜŞÜNÜYORUM VE YAZIYORUM

1) Bilimsel bilginin elde edilmesinde her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık gerektirmesi konusunda Theodoric ve Aristo'nun çalışmalarına bakıldığında ne söylenebilir?

2) Bilim insanları, aynı zaman diliminde (örneğin: Aristo ve Alverniali Peter), gökkuşağı olgusu üzerinde çalışmalar yaparken nasıl oluyor da farklı teoriler ortaya atıyorlar? Farklı fikirlerin ortaya atılma nedenleri neler olabilir?

3) Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde modellerden yararlanıldığı parçada nasıl açıklanmış ve örneklendirilmiştir?

4) Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde gözlem ve deneysel çıkarımların rolü nedir? Her konu üzerinde doğrudan gözlem veya deney yapmak mümkün müdür? Parçada bu durumu nasıl açıklanmıştır?



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No:

Ünite Adı: İnsan ve Çevre İlişkileri

Etkinlik No: 7.5.1

Konu:

Biyo-çeşitlilik

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Açılın! Ben Uzmanım

Bu etkinlik, çevre sorunları ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem çevre sorunları ile ilgili farkındalıklarının artması, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Küresel Isınma, Ozon Tabakası, Biyolojik Çeşitlilik

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 1 ders saati

Giriş

Bilim insanları çevre sorunları ve önemi hakkında çok farklı görüşlere sahiptir. Görüşlerindeki bu farklılıkların temelinde de yeterli veri olmaması veya teknolojik yetersizlik değil; bilim insanlarının inandıkları teori, değer ve inançları, önceki bilgi ve tecrübeleri, eğitimleri ve beklentilerinin çalışmalarını etkilemesi yer almaktadır.

Bu etkinliğin amacı; günümüzde en fazla konuşulan sosyo – bilimsel konu olan çevre sorunları ile ilgili öğrencilerde bir farkındalık yaratmak ve bilimsel bilginin subjektif ve sosyal kültürel yapısı olduğunu kavramalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilim insanları bilimsel problemlere aynı şekilde mi yaklaşır?
- Bilim insanlarının problemlere farklı yaklaşmasının nedenleri neler olabilir?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlikte öğrenciler grup çalışması yapacaktır. Beş kişiden oluşan gruplar oluşturun. Bu gruplardaki her öğrencinin farklı bir uzmanlık alanı olacaktır. Hava kirliliği, su kirliliği, küresel ısınma, biyolojik çeşitlilik ve orman yangınları uzmanlık alanlarını grup içerisindeki öğrencilerin seçmelerini söyleyin.

Her grup kendi içinde görev dağılımını yaptıktan sonra öğrencileri uzmanlık alanlarına göre tekrar gruplandırın ve her uzmanlık alanına özel olarak hazırlanmış tanıtım yazısını verin. Öğrenciler bu tanıtım yazılarını okuyarak konu ile ilgili bilgi sahibi olacak ve gruplarına tekrar geri döneceklerdir.

Uzmanlık bilgisini almış olarak gruplarına dönen öğrencilere üzerinde beş farklı çevre sorununun yazılı olduğu kâğıtları vererek bu sorunlardan hangisinin daha önemli olduğunu; hangilerinin daha az önemli olduğunu tartışmalarını isteyiniz. Bu noktada, her öğrenci bir konuda uzmanlaşmış olduğundan hepsi kendi alanını içeren sorunun daha önemli olduğunu düşünmeye meyilli olacak ve tartışmaya bu yönde katılacaktır.

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.2. Bilimsel bilgi delile dayalıdır.**
- **2.4. Bilimsel bilgiler sosyo-kültürel değişikliklerden etkilenebilir.**
- **5.2. Sosyo-ekonomik ve kültürel bağlam bilimsel çalışmaları etkiler.**

Ünite Kazanımları

- **7.5.2.1. Biyo-çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.**
- **7.5.2.2. Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.**



Etkinlik tamamlandıktan sonra aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden cevap almaya çalışın.

- Yaptığınız tartışmalarda hangi çevre sorununun önemli olduğu ile ilgili farklı görüşler ortaya atıldı mı?
- Farklı görüşlerin olmasının nedenleri neler olabilir? Uzmanlaştığınız konuların farklı görüşlerin ortaya çıkmasında rolü olabilir mi?
- Eğer bu sıralamayı bilim insanlarının yapmasını isteseydik onlar da sizin gibi farklı bir sıralama yapar mıydı? Nedeni ne olabilir?

Alternatif Uygulama Önerisi

Etkinliğin sonunda öğrencilere aşağıdaki soruyu sorarak etkinliğe devam edebilirsiniz.

Su kirliliğinin insanların hayatını olumsuz yönde etkilediği ve insanların temiz su ihtiyacının olduğu bir şehirde yaşadığınızı hayal edin. Eğer böyle bir şehirde yaşayan bir bilim insanı olsaydınız, seçeceğiniz en önemli çevre problemi hangisi olurdur? Neden? (Bu aşamada öğrencilere bilim insanlarının içinde yaşadıkları toplumsal değerler, problemlerden etkilendiği açıklanıp bilimin toplum ve kültür tarafından etkilenen bir insan aktivitesi olduğu söylenerek, bilimsel bilginin sosyal kültürel özelliğine vurgu yapılabilir.)



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlikte bilimsel bilginin subjektif yapısına vurgu yapılmaktadır. Bilim insanlarının geçmiş yaşantılarının, kültürlerinin, aldığı eğitimlerin bilimsel çalışmaları etkileyebileceğine dikkat çekilir.
- Örneğin, aşağıdaki sorudan şu şekilde bir cevap beklenmelidir:
  - Eğer bu sıralamayı bilim insanlarının yapmasını isteseydik onlar da sizin gibi farklı bir sıralama yapar mıydı? Nedeni ne olabilir?
  - Bu soruda bilim insanlarının beklenti, eğitim, amaç, önyargı ve varsayımlarının onların çalışmalarını ve bilimsel problem seçimini etkilediğinden bahsedebilirsiniz.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

Öğrencilerin birer bilim insanı gibi davranıp çalıştığı bu etkinlikten sonra, öğrencilerin bilim insanlarındaki uzmanlaşmanın önemini ve etkisini daha iyi anlayabilmesi için öğrenciler nasıl oynandığını, kurallarını, izlemeyi/oynamayı sevdikleri veya isteyecekleri spor dallarına göre sınıf içinde gruplandırılır (futbol, basketbol, yüzme, tenis, atletizm gibi). Gruplandırma işlemi bittikten sonra her gruptan bir öğrenci sözcü olarak seçilir ve aşağıdaki soruları cevaplaması istenir. Sorular cevaplandıktan sonra tüm grupların sözcüleri arasında bir tartışma ortamı yaratılır.

1) Bu spor dalını en önemli olarak seçme nedeniniz çevrenizde bu spor dalının daha fazla konuşulması, ilgi gösteren daha çok insan olması, popüler olması, sağlıklı olması gibi daha da arttırılabilecek etkenlerden hangisi ya da hangileridir?
2) Bu spor dalı sizce neden en zevkli ve en önemli spor dalıdır?
3) Bu spor dalının yapılması ile ilgili zorluklarla karşılaşmış olsanız ve insanların bu spora olan dikkatlerini arttırmak isteseniz neler yaparsınız?
4) Şu anda yaptığınız bu tartışma ile etkinlikte yaptığınız ve bilim insanlarının çalışmaları sırasında yaptıkları benzer şeyler midir?

Biçimlendirme:

Yapılan değerlendirmeler ışığında öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıkları değerlendirilir. Bilimsel bilginin sübjektifliği ile ilgili eksiklikleri olan öğrencilerin eksikliğini gidermek için aşağıdaki resim öğrencilere gösterilir ve aynı yerde, dans eden bir kıza bakan insanların kızı benzettikleri nesnelerin farklılığına dikkat çekilir. Bilim insanları da bu şekilde geçmiş yaşantıları, tecrübeleri, bilgi birikimleri, sosyal ve kültürel çevreleri gibi etkiler ile farklı çıkarımlar yapabilir vurgusu yapılarak etkinlik sonlandırılır.



Uzmanlık Alanları

1) Hava Kirliliği:

Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır. Bir başka deyişle hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Hava kirliliğini kaynaklarına göre 3'e ayırabiliriz;

1 - Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Ülkemizde özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması hava kirliliğine yol açmaktadır.

2 - Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturmaktadır.

3 - Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

Hava Kirliliğinin Etkileri

Kirli hava, insanlarda solunum yolu hastalıklarının artmasına sebep olmaktadır. Örneğin; kurşunun kan hücrelerinin gelişmesini ve olgunlaşmasını engellediği, kanda ve idrarda birikerek sağlığı olumsuz yönde etkilediği, karbon monoksit (CO)'in ise, kandaki hemoglobin ile birleşerek oksijen taşınmasını aksattığı bilinmektedir. Bununla birlikte kükürt dioksit (SO2)'in, üst solunum yollarında keskin, boğucu ve tahriş edici etkileri vardır. Özellikle duman akciğerden alveollere kadar girerek olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca kükürt dioksit ve ozon bitkiler için zararlı olup; özellikle ozon, ürün kayıplarına sebep olmakta ve ormanlara zarar vermektedir.

Sanayi, endüstri ve ısınmada kullanılan fosil yakıtlar ile ormanların tahribi ve arazi değişmesi sonucu, atmosferdeki karbondioksit miktarının %5 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bunun ise küresel ısınmaya yol açabileceği öngörülmektedir.

Ek Sayfalar

2) Su Kirliliği:

Yeryüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için, suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreç sırasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek "su kirliliği" olarak adlandırılan durum ortaya çıkar. Su kirlenmesi, su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve çevreyle ilgili özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde olur.

Doğrudan hastalık nedeni olabileceği gibi bazı hastalıkların yayılımını da kolaylaştırabilen bir kirlilik çeşidi olan su kirliliği başta kanser hastalığı olmak üzere kalp, kronik solunum yolu hastalıkları ve diğer hastalıklara yol açarken, gelişim ve sinir sistemi bozuklukları ile bağışıklık sistemi rahatsızlıklarına da neden olabilmektedir.

Tarımsal alanlarda üretimi artırmak amacıyla kullanılan kimyasal gübreler, zararlı böceklere karşı kullanılan ve içeriğinde civa, kurşun ve diğer ağır metaller bulunan kimyasal zehirler, yağmur suları ile toprak altına geçerek yeraltı sularının kirlenmesine neden olabilmektedir. Akıntılarla yüzeysel sulara ve su havzalarına ulaşan bu kimyasal maddeler akarsulardaki canlı hayatının da sona ermesine sebep olmaktadırlar. Özellikle civa ve radyoaktif madde gibi tehlikeli maddeler gerek deniz canlılarının yapısında gerekse bitkilerin yapısında birikerek insanoğlu ve diğer canlılar tarafından tüketildiği zaman zararlı etkiler görülmektedir. Özellikle tarımda kullanılan kimyasal maddelerle kirlenen suda bulunan "nitrat" çocuklarda ciddi hastalıkların görülmesine sebep olabilmektedir.

Lağım suları ile kirlenen sularda bakteri ve virüs oranı artarak tifo, dizanteri, hepatit, kolera ve diğer önemli bulaşıcı hastalıkların bu yolla yayılımına sebep olmaktadır.

Besinlerin bileşiminde doğal olarak bulunan nikel maddesinin, kirli atıkların sulara karışması ve bitkiler tarafından alınmasıyla bitki yapısındaki miktarı önemli derecede artmaktadır. Bu tür bitkilerin tüketilmesiyle fazla miktarda nikel maddesi vücuda alınmakta ve buna bağlı olarak böbrek yetmezliği, karaciğer bozukluğu ve bazı kanser türlerinin oluşumuna neden olabilmektedir.

Çeşitli nedenlerle havada yoğun olarak bulunan kurşun oksit havadan su kaynaklarına ve dolayısı ile besinlere bulaşarak tüketilmeleri sonucu insan sağlığına zararlı etki gösterebilmektedir. Bu elementin özellikle ağız, yemek borusu, akciğer, meme, kalınbağırsak gibi önemli kanser türlerinin oluşumunda da rol oynadığı gösterilmiştir. Eski su dağıtım sistemlerinde kullanılan kurşunun çocukların sinirsel gelişimini, büyümeyi olumsuz etkilediği ve davranış bozukluklarına yol açtığı gösterilmiştir.

Ek Sayfalar

3) Küresel Isınma:

WWF(Doğal Hayatı Koruma Vakfı) tarafından yapılan araştırmaya göre, küresel ısınma bu yüzyılın sonunda bitki ve hayvan habitatının üçte birini tehdit ediyor. Nadir görünen türler ve bölünmüş ekosistemler şimdiden kirlilik ve ormanların yok edilmesinden dolayı tehdit altında ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya.1990'lar geçen yüzyılın en sıcak yıllarıydı. Küresel ısınmanın etkileri en yüksek zirvelerden, okyanusun derinliklerine, Ekvator'dan kutuplara kadar hissediliyor. Küresel ısınmanın etkileri gezegenin her yanında görülüyor, milyonlarca insanı sel, kuraklık ve susuzlukla karşı karşıya bırakıyor.

Avustralya'da 2002 yılında yaşanan şiddetli kuraklığın ana nedeni küresel ısınmaydı. Kuzey Pasifik'te somon popülasyonunda, bölgedeki sıcaklığın normalden 6 derece artması yüzünden büyük düşüş görüldü.

Kaliforniya kıyılarında yüzlerce deniz kuşunun, denizlerin ısınması yüzünden besin kıtlığı yaşamalarının sonucunda, öldüğü görüldü. Okyanuslardaki ısının artmasıyla mercan kayalıklarının büyük zararlar gördüğü belirlendi.

Avustralya'daki Great Barrier Reef, sürdürülebilir olmayan balıkçılık yöntemleri, yapılaşma ve iklim değişikliği yüzünden çok yakında kaybedilme tehlikesiyle karşı karşıya.

Şikago, Atina ve Yeni Delhi gibi şehirlerde ölüm çanları artarak çaldı, sıcak hava dalgalarından bunaldılar. Yükselen deniz seviyesi Pasifik adaları ve Hint Okyanusu'ndaki adaların çoğunu tehdit ediyor.

Büyük kasırgalar, seller, kuraklık ve sıtma gibi hastalık salgınları bizi bekliyor. Küresel ısınma, çevre felaketlerin etkilenen mültecilerin zorunlu göçleri yüzünden bölgesel çatışmalar yaşanabilir. Küresel ısınma yüzünden dünya ormanların ve hayvan türlerinin üçte biri tehdit altında.

Ek Sayfalar

4) Biyolojik Çeşitlilik:

Yeryüzündeki biyolojik çeşitlilik milyonlarca yıldır var olmakla birlikte zaman içerisinde tür kayıplarının olduğu da bilinmektedir. Bugün geçmişte yaşamış dinozorlar ile diğer bazı bitki ve hayvan türlerini fosillerinden tanıyoruz. Geçmişte dünya ekosisteminde tür kayıpları olmakla birlikte özellikle yaşadığımız son yüzyılda dünya nüfusunun artması, sanayi ve teknolojideki gelişmeler sonucu ekosistemdeki tür kayıpları oldukça artmıştır.

Yapılan araştırmalarda, günümüzdeki tür kayıplarının geçmişe göre 1000 ile 10 000 kez daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, ABD'de 480 hayvan ve 706 bitki türünün neslinin tehlikede olduğu vurgulanmaktadır. Ülkemizde de 5 kurbağagil, 3 sürüngen, 11 kuş ve 10 memeli türünün neslinin tükendiği veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı belirtilmektedir. Yine bazı tıbbi ve yumrulu bitkilerin de ülkemiz florasından aşırı ve bilinçsiz toplamalar sonucu yok olduğu bilinmektedir. Ülkemizin sahip olduğu önemli hayvan gruplarından birisi olan böceklerde bu durum fazla belirgin değildir. Amasya ve Samsun Yöresinde kelebek türlerinin % 30'unun neslinin 150 yıl öncesine göre yok olduğu veya ender bulunabilen türler konumuna geldiği bildirilmektedir. Ülkemiz faunasında bulunan bazı böcek türlerinin bilimsel anlamda tanımlanmadan, aşağıda açıklayacağım faktörler sonucu neslinin yok olması kuvvetli bir olasılıktır.

Dünya ekosistemindeki tür kayıpları doğrudan bütün canlıların yaşamını etkilemektedir. Ekosistemde her bir tür birbirleri ile karşılıklı ve karmaşık ilişkiler içinde olduğu için bir türün yok olması birbirine bağlı olan türleri de olumsuz yönde etkilemekte ve bu türlerin de yok olmasına neden olmaktadır. Böylece ekosistemin dengesi bozulmaktadır. Her canlı türünün yeryüzünde bir görevi olduğu düşünüldüğünde o canlı türünün yok olması ekosistemin işleyişini olumsuz olarak etkilemektedir. Ayrıca gezegenimizde yaşayan her bir canlı türü eşsiz bir genetik bilgi hazinesidir. Nesli yok olan türlerle birlikte bu bilgiler de yok olmaktadır.

Ek Sayfalar

5) Orman Yangınları:

Doğal kaynakların başında gelen ormanlar, dünya kara yüzeyinin yaklaşık olarak 1/3'ünü kapsar Sağlıklı bir orman ekosistemi, biyolojik çeşitliliğin ana kaynağıdır. Bu zengin biyolojik çeşitlilik; tarıma, turizme, kent ve köy yaşamına, inşaat, tıp ve eczacılığa kısaca ekonomik ve sosyal yaşantıya doğrudan ve dolaylı yollarla katkıda bulunmaktadır.

Orman varlığımızın yangınlarla tahrip olması sonucu; başta çevre kirliliği olmak üzere birçok olumsuzlukla karşı karşıya kalmaktayız. Çıkan yangınlar tarihi ve doğal zenginlikleri yok etmekte ve bu da turizm sektörünü olumsuz etkilemektedir. Bugün Türkiye'de hayvan varlığımızın büyük çoğunluğu açık alanda veya ormanlarda otlatılmak suretiyle beslenmektedir.

Yangınlar neticesi bu imkânlar ortadan kalkmakta, hayvanların beslenmesi zorlaşmaktadır. Ormanların yanarak zarar görmesi sonucu şehir hayatına sağladığı faydalar ortadan kalkmakta, toplum, piknik yerleri, orman parkları ve av sahaları gibi çok gerekli olan estetik ve sportif ihtiyaçlara uygun alanlar ortadan kalkmaktadır. Ormanların gerektiğinde yurt savunmasında temin ettiği gizleme imkânları ortadan kalkmaktadır. Orman yangınları sonucu, ormandaki tüm ekosistem ortadan kalktığından, ekonomiye olan katkısı da yok olmakta ve toplum yaşamı olumsuz etkilenmektedir.

Ek Sayfalar

Çevre Sorunları

1) Dünyada her yıl 15 milyon hektarlık orman yok oluyor. Bu, atmosfere bir buçuk milyar ton CO2 salınımına eşittir. 2030 yılına kadar amazon ormanlarının %60'ının yok olacağı belirtiliyor.

2) Geçmişte 180 ile 300 ppm arasında değişen atmosferdeki karbondioksit miktarının bugün 393 ppm civarında olmasının nedeni 19. yüzyılda gerçekleşen Sanayi Devrimi ile birlikte petrol, kömür ve benzeri fosil yakıtların yaşamımızın bir parçası haline gelmesidir.

3) Okyanuslardaki kirlenmenin belirleyicisi olan asitlik oranı, endüstri devriminden sonra % 150 oranında artmıştır.

4) "Science" dergisinin internet sitesinde yayımlanan araştırmaya göre, memeliler, kuşlar, kurbağalar, sürüngenler ve balıkların dâhil olduğu omurgalı türlerin yaklaşık beşte birinin yok olma tehdidiyle karşı karşıya olduğu belirtilmektedir.

5) İklim değişikliği hükümetler arası paneli raporu, bu yüzyılın sonuna kadar dünyamızın ortalama sıcaklığının 2 ile 4,5 derece yükseleceği ve kuzey kutbundaki buzulların yavaş değil; hızlı bir şekilde eriyeceğini belirtmektedir.

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 6

Ünite Adı: Elektrik Enerjisi

Etkinlik No: 7.6.1

Konu: Ampullerin Bağlanma Şekilleri

Bir Yılbaşı Gecesi Rüyası

Bu etkinlik, seri ve paralel bağlama kavramları ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem elektrik ve ampullerin seri ve paralel bağlanma ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Ampul, Paralel Bağlama, Seri Bağlama, Parlaklık

Materyaller: Etkinlik Föyü, Enerji Kaynağı, Ampul, Tel

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Yeni bir yılın ilk dakikalarında sokaklarda yeni yılı kutlayan insanlar, birazdan büyük bir buluşa şahitlik edeceklerinden habersiz bir şekilde dolaşıyordu…

Elektrikle aydınlanmanın evlerimize ve günlük hayatın her alanına girmesini sağlayan en önemli çalışmalar Thomas Edison tarafından yapılmıştır. Ampulün mucidi olarak bilinen Edison, elektrik ışığının hem parlak hem de ekonomik olması için yoğun çaba harcamıştır.

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin seri ve paralel bağlama kavramları ile birlikte teknolojinin insan hayatına sağladığı yararları, deneme—yanılmanın önemini anlamasını sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Teknolojik çalışmalar yapılırken deneme—yanılmaların önemi nedir?
- Teknolojik çalışmalar sonucunda sunulan yenilikler toplum tarafından hemen kabul edilir mi? Teknolojinin sunduğu ürünler toplumsal önyargılar ile karşılaşabilir mi?
- Bilim ve teknoloji arasındaki farklar nelerdir?

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin evlerinin farklı odalarını eşit parlaklıkta aydınlatmak için bir sistem kurmaları gerektiğini açıklayınız. Bugüne kadar bilinen tek yöntemin seri bağlama olduğunu varsayarak, öğrencilerin seri bağlamadaki problemlerden yola çıkarak paralel bağlamayı bulmalarını sağlayınız.

Bu etkinlik, öğrencilerin aktif olarak devre kuracakları ve mucit gibi çalışacakları iki kısımdan oluşan bir etkinliktir. Etkinlik süresince öğretmen her aşamanın sonunda aşağıda verilen örnek soruları öğrencilere sorarak dönütler almaya çalışmalıdır.

İlk Kısım

Etkinliğin ilk kısmında öğrencilere evlerinin farklı odalarını aydınlatmak için ellerindeki materyalleri kullanarak ampullerin seri bağlı olduğu bir devre kurmalarını söyleyiniz. Öğrenciler en az 3-4 ampul kullanarak seri bağlı bir devre kurduktan sonra, öğrencilerden herhangi bir yerdeki (odadaki) ampulü devreden çıkarması istenir ve ne olduğu sorulur (devredeki diğer ampullerin de söndüğü görülür). Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilerek ilk kısmın kısa bir değerlendirmesi yapılarak deneyin ikinci kısmı için fikir üretmeleri sağlanır.

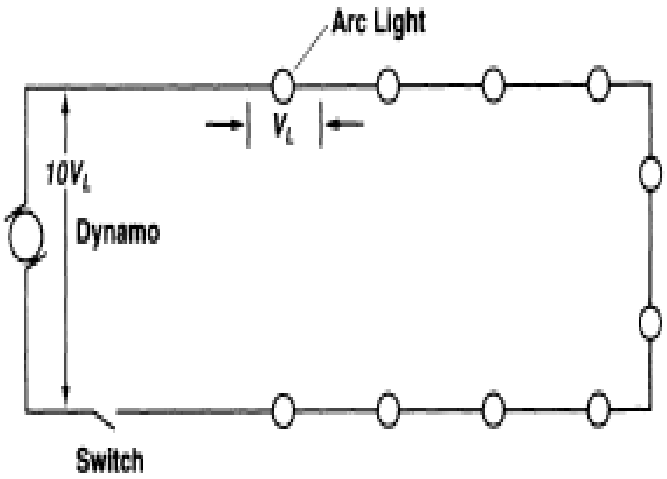
- Devredeki ampullerden biri çıkarıldığında (odadaki ampullerden biri bozulduğunda) diğer ampullerde neden ışık kesildi?
- Seri bağlı devreler kullanılarak evleri, caddeleri, büyük merkezleri aydınlatmak akıllıca mıdır?
- Çok sayıda ampul kullanarak; ampullerden biri çıkarıldığında veya bozulduğunda diğer ampullerin ışık vermesine devam etmesi nasıl sağlanabilir?

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.1. Bilim doğal olaylarla sınırlıdır.**
- **5.4. Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.**

Ünite Kazanımları

- **7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.**
- **7.6.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.**



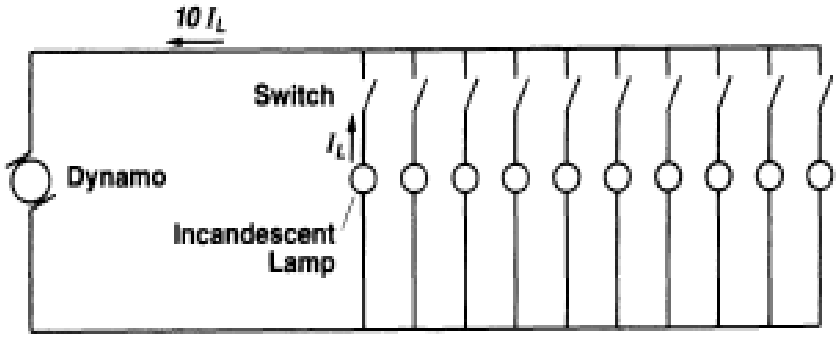
Edison'un Seri Bağlı Ampullerle Kurduğu Devre



İkinci Kısım

Etkinliğin ikinci kısmına geçmeden önce öğrencilerden seri bağlamanın ortaya çıkardığı problemlerin neler olduğu ve bu problemlere çözüm üretmek için neden paralel bağlamayı seçtiklerini sorunuz.

Öğrenciler ilk kısımdaki sorunu paralel bağlama yoluyla çözeceklerini anlayarak başlar ve ampulleri paralel bağlayarak ellerindeki devreyi tekrar kurarlar. Ampulleri paralel bağladıktan sonra öğretmen yine bir ampulü devreden çıkarır ve diğer ampullerin ışık vermeye devam ettiği görülür.



Edison'un Çizimlerinden Uyarlanarak Çizilen

Paralel Bağlama Tasarımı



Öğrencilerin yaptıkları çalışmanın sağladığı yararları düşünmesi ve anlaması için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Paralel bağlamanın kullanıldığı alanları düşünerek, bu gelişmenin insanların hayatını nasıl ve ne yönde etkilediğini tartışınız.
- Yaptığınız deneme—yanılmaların hedefe ulaşmada önemi nedir?

Öğrencilere ikinci kısmın sonunda Edison'un aşağıdaki ilginç hikayesini anlatarak bitiriniz.

Paralel devreler konusu Edison'un zamanında ciddi bir tartışıma konusuydu. Tarihin o döneminde bazı bilim insanları böyle bir devrenin gerçekleştirilebilir olmadığını söylüyorlardı; ama Edison bunu başarabileceğine inanıyordu. Bunun olabileceğini göstermek için ilk denemesini Amerika'da Menlo Park'taki elektrik santraline 30 lambayı paralel bağlayarak gerçekleştirdi. Her hangi bir lamba kapatıldığında bir diğeri etkilenmiyordu. Edison, bu denemenin ardından en büyük gösterisini ise bir yılbaşı akşamı yaptı. Yüzlerce lambayı paralel bağlayarak oluşturduğu büyük beyaz bir yol binlerce ziyaretçinin akınına uğradı. Bu inanılmaz bir andı. Paralel devrenin gerçekleştirilebileceğine şüphe ile bakanlar bile bu görüntü karşısında sessiz kalmışlardı. Edison'un sokakları ve binaları aydınlatma hayali böylece gerçek olmuştu.

Öğrencilerin kendi yaptıkları devreleri ve Edison'un yaptığı büyük buluşu düşünerek bu çalışmaların bilim mi, teknoloji mi olduğu sorusuna yanıt vermelerini isteyiniz. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre iki gruba ayırınız. Paralel bağlamanın bulunuşunun bilim veya teknoloji olduğunu iddia edenlerin gerekçelerini karşı gruba sunmalarını isteyiniz.

"Edison en büyük gösterisini ise bir yılbaşı gecesi yaptı. Yüzlerce lambayı paralel bağlayarak bir yolu bembeyaz aydınlattı."



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlikte bilim ve teknoloji kavramlarının farkına vurgu yapılmaktadır. Bilimin doğal olaylarla ilgilendiği, doğaüstü olaylar ile bir ilişkisinin olmadığına dikkat çekilir.
- Teknolojinin ise günlük ihtiyaçlara cevap vermeye çalışan bir alan olduğunu ve bilim ile karıştırılmaması gerektiğinin öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanır.

Öğrencilere kendi yaptıkları ve Edison'un yaptığı çalışmaların bilimsel değil teknolojik bir gelişme olduğunu, bilim ve teknolojinin birbirinden farklı alanlar olduğunu vurgulayınız.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Etkinlik sonrası öğrencilerin bilim ve teknoloji arasındaki farkı ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Değerlendirme:

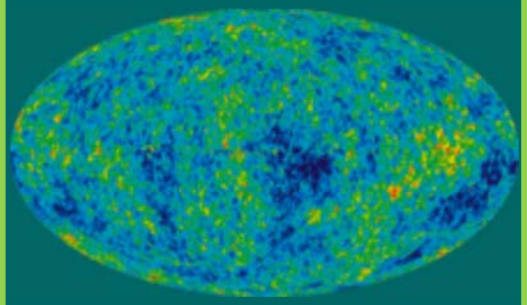
Öğrencilerden aşağıdaki cümlelerin bilimsel bir çalışma olduğunu düşünüyorlarsa yanına "B"; teknolojik bir çalışma olduğunu düşünüyorlarsa yanına "T" harfi koymalarını isteyiniz.

- Arabalarda bulunan dikiz aynasının arkadan gelen aracın farlarının ışığını kesmesi için kendiliğinden kararan bir şekilde geliştirilmesi.
- İnşaatlarda kaldıraçların kullanılmaya başlanması ile birlikte ağır maddelerin taşınmasının kolaylaşması.
- Dünyanın manyetik alanının bulunması.

Biçimlendirme:

Yukarıda verilen sorulara öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda konu hakkında eksikliği olan öğrencilerin varlığı söz konusu olursa, anlaşılmasını kolaylaştırmak için bir başka alan olan tıp alanındaki gelişmeler (MR makinasının bulunması, tomografinin gelişmesi, tanı testlerinin artması gibi) örnek verilerek bu gelişmelerin bilimsel gelişmeler mi yoksa teknolojik gelişmeler mi olduğu tartışması yapılır.

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 7

Ünite Adı: Güneş Sistemi ve Ötesi

Etkinlik No: 7.7.1.

Konu: Gök Cisimleri?

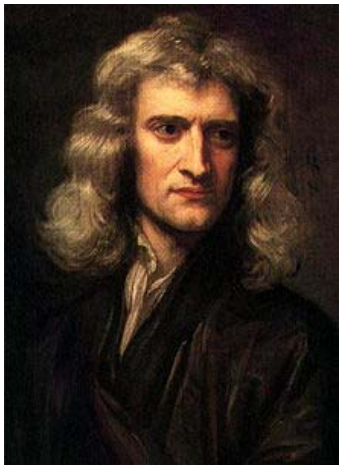
Evren Sonlu mu Sonsuz mu?

Bu etkinlik, doğal süreçler ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem doğal süreçler ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Isaac Newton

Giriş

Bilim insanları evrenin oluşumu hakkında tarih boyunca farklı fikirler öne sürmüşlerdir. Bu fikirlerden ikisi öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki Newton'un benimsediği, başlangıcı ve sonu olmayan, sonsuza kadar var olacak ve değişmeyen bir evren anlayışıdır. İkincisi ise, günümüzde de kabul gören, evrenin büyük patlama denilen bir başlangıcının olduğu fikridir. Bu fikre göre evren sürekli genişlemektedir ve bir sonu vardır.

Hedef Kavramlar:

Evren

Büyük patlama

Galaksi

Materyaller:

Projeksiyon, etkinlik föyü, balon, keçeli kalem

Süre: 40 dk.

Bu etkinliğin amacı; evrenin oluşumu ile ilgili ortaya atılan bilimsel teorileri ve bu teorilerin dayandığı gözlemleri öğrencilere açıklamaktır.

Bu etkinliğin amacı aynı zamanda bilimin doğası ile ilgili aşağıdaki kazanımlara ulaşmaktır,

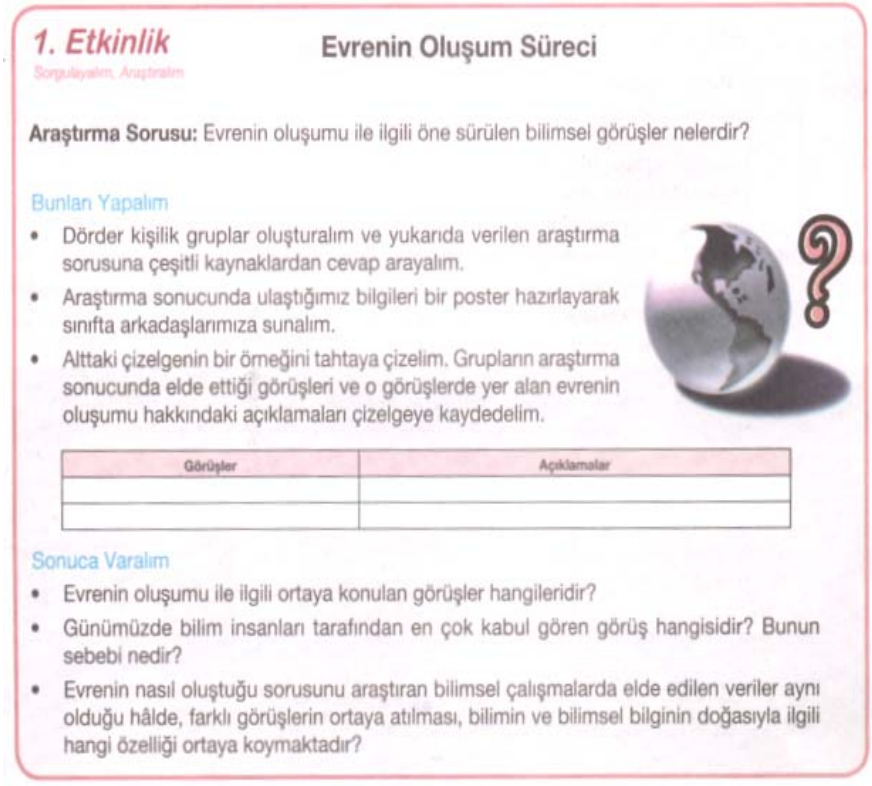
- Bilimsel bilgilerin mutlaka delillere dayandırılması gerektiğinin farkındadır.
- Gözlemlerin doğrudan duyularla erişilen ve doğal olguları tanımlayan önermeler olduğunu, çıkarımların ise duyularımızla doğrudan ulaşamayacağımız önermeler olduğunun farkındadır.
- Bilimin doğal dünyanın direkt veya dolaylı gözlemlenmesine dayalı olduğunu ifade eder

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin ilk aşamasında 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabının 8. ünitesindeki ilk etkinlik olan "Evrenin Oluşum Süreci" etkinliği öğrencilere bir hafta önceden ödev verilerek yaptırılabilir. Bu etkinlikte sorulan araştırma sorusu, "Evrenin oluşumu ile ilgili öne sürülen bilimsel görüşler nelerdir?" olarak verilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin dörder kişilik gruplar halinde araştırma yapmaları ve buldukları bilgileri poster olarak hazırlamaları istenmektedir.

Bu etkinlik bilimin doğası ile ilgili temalara vurgu yapmaya çok müsait iken, buna yer verilmemiştir. Dolayısıyla bu etkinlik öğrencilere yaptırılırken, ek olarak öğrencilerden şu sorulara cevap bulmaları istenebilir:

- Hangi tarihsel dönemde hangi evren görüşleri ortaya çıkmıştır?
- Evrenin oluşumu ile ilgili öne sürülen görüşler hangi gözlemlerle desteklenmiştir?
- Bu gözlemler doğrudan veya dolaylı gözlemler midir?
- Farklı evren görüşleri ile ilgili nasıl modeller oluşturulmuştur?



1. Etkinlik
Sorgulayalım, Araştıralım

Evrenin Oluşum Süreci

Araştırma Sorusu: Evrenin oluşumu ile ilgili öne sürülen bilimsel görüşler nelerdir?

Bunları Yapalım

- Dörder kişilik gruplar oluşturalım ve yukarıda verilen araştırma sorusuna çeşitli kaynaklardan cevap arayalım.
- Araştırma sonucunda ulaştığımız bilgileri bir poster hazırlayarak sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.
- Alttaki çizelgenin bir örneğini tahtaya çizelim. Grupların araştırma sonucunda elde ettiği görüşleri ve o görüşlerde yer alan evrenin oluşumu hakkındaki açıklamaları çizelgeye kaydedelim.

Görüşler	Açıklamalar

Sonuca Varalım

- Evrenin oluşumu ile ilgili ortaya konulan görüşler hangileridir?
- Günümüzde bilim insanları tarafından en çok kabul gören görüş hangisidir? Bunun sebebi nedir?
- Evrenin nasıl oluştuğu sorusunu araştıran bilimsel çalışmalarda elde edilen veriler aynı olduğu hâlde, farklı görüşlerin ortaya atılması, bilimin ve bilimsel bilginin doğasıyla ilgili hangi özelliği ortaya koymaktadır?

Bilimin Doğası Kazanımları

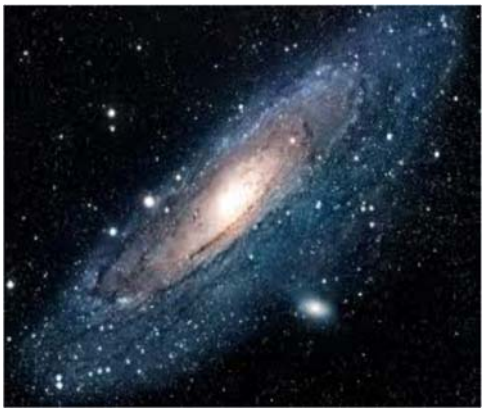
1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.

4.3. Bilimsel modellerden sıklıkla yararlanılır.

Ünite Kazanımları

7.7.1.1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varır.



Çıkarım gözlemler sonucu elde edilen verilerin mantıksal olarak açıklanmasıdır.

Duyu organlarımızla bir alet kullanmadan yaptığımız gözlemler doğrudan, bir alet yardımıyla yaptığımız gözlemler ise dolaylı gözlemlerdir.

Bu etkinliği yaparken ek olarak veya etkinlik sonrasında öğrencilerden bir evren görüşü seçip bununla ilgili bir görsel model oluşturmaları istenebilir. Bu modeli yaparken seçtikleri evren görüşünün gözlem verileriyle sınırlı kalmaları istenir (dünya merkezli evren, güneş merkezli evren, statik evren, genişleyen evren, vb. evren görüşlerinden biri olabilir.)

Etkinlik sonunda sınıf tartışması yaparak aşağıdaki bilimin doğası temaları vurgulanabilir:

1. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
2. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollarla elde edilir.
3. Bilimde modellerden yararlanılır.
4. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

Sınıf tartışmasında aşağıdaki açıklama ve sorulardan faydalanılabilir:

Evrenin ve dünyanın yapısı ile ilgili çeşitli tarihsel dönemlerde eldeki delillere göre görüşler gelişmiştir. Bu delillerden bazıları doğrudan, bazıları dolaylı olarak elde edilir. Örneğin dünyanın yuvarlak olduğuna dair öne sürülen deliler doğrudan mı yoksa dolaylı olarak mı elde edilmiştir? Delillere dayalı oluşan evren görüşleri çeşitli modellerle ifade edilmiştir. Bilim insanları neden bu modelleri oluştururlar? Modeller bize ne sağlar? Modeller gerçeği tam olarak yansıtır mı? Bilim insanları gözlemlerinden çıkarımlar yaparlar? Gözlem ve çıkarım arasındaki fark nedir? Evren modelleri ile ilgili hangi gözlem ve çıkarımlar yapılmıştır?

Etkinliğin ikinci aşamasına Belçikalı fizikçi Georges Lemaitre ve Amerikalı astronom Edwin Hubble adındaki bilim insanları tanıtılarak başlanabilir. Bu kişiler günümüzde geçerli olan evren görüşünü ilk geliştiren bilim insanlarıdır. Bu görüş galaksilerin sürekli birbirlerinden uzaklaştığı ve uzayda her yönde var olan bir ışımanın varlığı gözlemlerine dayanmaktadır. Bu gözlemlere göre kurulan hipotez şudur: "Eğer galaksiler birbirlerinden uzaklaşıyorlarsa, geçmişte bunlar birbirine daha yakın olmalıdırlar. Yeterince geçmişe gidilirse, galaksilerin tümünün bir arada olduğu bir noktaya ulaşılır."



Georges Lemaitre



Edwin Hubble

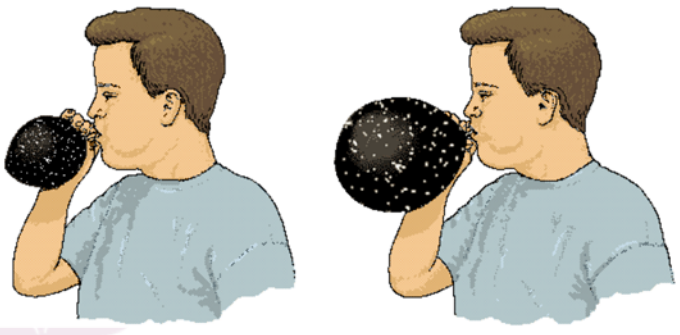
Lemaitre ve Hubble'ın öne sürdükleri modeli bir balon yardımıyla görselleştirmek mümkündür. Bunun için aşağıdaki adımlar uygulanabilir:

1. Öğrencilere birer balon verip çok az şişirmeleri istenir.
2. Şişmiş balon üstüne keçeli kalemlerle rastgele galaksiler çizmeleri ve bunları numaralandırmaları istenir.
3. Çizilen galaksilerin aralarındaki mesafeleri bir cetvelle ölçüp bir tabloya kayıt etmeleri istenir.
4. Daha sonra balon biraz daha şişirerek mesafeleri tekrar ölçmeleri ve kayıt etmeleri istenir.
5. Bu işlem balon iyice şişene kadar birkaç kez tekrarlanır.

Bu etkinlik sonrasında öğrencilerden gözlemlerini nasıl yorumladıklarını açıklamaları istenir.



Hubble teleskobu adını Edwin Hubble'dan almıştır.



Gözlem, doğrudan duyularla erişilen doğal olguları tanımlayan önermelerdir.



Evrenin oluşumuna dair en çok kabul gören teori Büyük Patlama (Bigbang) teorisidir.

Evren ya da kâinat, uzay ve uzayda bulunan tüm madde ve enerji biçimlerini içeren bütünün adıdır

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Yer merkezli Evren; Eskiçağlarda birkaçı dışında bütün astronom ve düşünürler Dünya'nın evrenin merkezi olduğuna, Güneş, Ay ve yıldızların Dünya'nın çevresinde döndüğüne inanırlardı. Bu evren modeline göre, yıldızlar kristal bir kürenin iç yüzüne çakılmış gibi durağandı. Buna karşılık Güneş, Ay ve beş "gezegen yıldız" (Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn) bu durağan yıldızların önünde hareket halindeydi. Bütün gökcisimleri Dünya'nın çevresinde dolanırdı.

Güneş merkezli Evren; Uzayın uçsuz bucaksız ve karanlık boşluğunda; Güneş'e benzer yıldızlardan oluşmuş bir gökadanın ortasında yüzen günmerkezli Güneş Sistemi düşüncesinin yerleşmeye başlaması ancak 16., 17. ve 18. yüzyıllara rastlar. Mikolaj Kopernik, Galileo Galilei ve Johannes Kepler gibi büyük bilginler, Dünya'nın ve öbür gezegenlerin Güneş'in çevresindeki yörüngelerde dolandığını kanıtladılar. Isaac Newton, bu gezegenleri Güneş'in çevresindeki yörüngelerinde tutan evrensel çekim (kütleçekim) kuvvetinin varlığını açıkladı.

Samanyolu ve Galaksiler evreni;18. yüzyılın sonlarında William Herschel ve onu izleyenler de bütün Güneş Sistemi'ni içeren Samanyolu Gökadası'nı inceledirler, bulutsu (nebula) adı verilen soluk ışıklı gaz ve toz bulutlarını araştırarak bunlardan çoğunun gerçekte Samanyolu'nun ötesindeki başka gökadalar olduğunu saptadılar. 19. yüzyılın ortalarına doğru astronomları; insanın dış gücünün çok ötesinde, tasarlanamayacak kadar engin bir evren düşüncesine götüren önemli gelişmeler oldu. Evrenin sınırsız boyutlarının ilk somut göstergesi, büyük Alman astronomi bilgin Friedrich Wilhelm Bessel'in (1784 - 1846) o güne kadar denenmemiş bir yönteme başvurarak 1838'de yaptığı bir uzaklık ölçümüdür. Bessel, ilk kez ıraklık açısından yararlanarak, Güneş ile yakınındaki Kuğu 61yıldızı arasındaki uzaklığı kesin değerleriyle ölçtü ve inanılması güç bir sonuç buldu. olacağına karar verdiler.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1. Duru parkta hayvanları seyrederken ördeklerin ayaklarının arasında perdelerin bulunduğunu fakat güvercinlerin ayaklarında perdelerin bulunmadığını fark eder. Bunun sebebini merak eder ve araştırmaya koyulur. Araştırması sırasında babasının yazın denizde yüzerken palet kullandığını hatırlar. Buradan yola çıkarak ördeklerin suda rahat yüzebilmeleri için ayaklarının arasında perde olduğu sonucuna ulaşır.

Yukarıdaki hikâyeye uygun olarak aşağıda verilen cümleleri gözlem ya da çıkarım olarak işaretleyiniz.

	Gözlem	Çıkarım
• Ördeklerin ayaklarının arasında perde var.		
• Babam yüzerken palet kullanır.		
• Ördeklerin yüzebilmeleri için ayaklarının arasında perde vardır.		
• Kuğular da yüzdüğüne göre onların da ayaklarında perde var.		
• Güvercinlerin ayağında perde olmadığı için yüzemezler.		

2. Aşağıdakilerden hangileri doğrudan gözlem, hangileri dolaylı gözlemdir?

	Doğrudan	Dolaylı
• Teleskopla gezegenlerin gözlenmesi		
• Mikroskopla hücre bölünmesinin gözlenmesi		
• Bir bitkinin büyümesinin gözlenmesi		
• Anne kuşun nasıl yuva yaptığının gözlenmesi		
• Isıtılan suyun sıcaklığının termometre ile gözlenmesi		

Biçimlendirme

Bu değerlendirmeler kısa sürede tamamlanarak öğrencilerin gözlem, çıkarım, doğrudan ve dolaylı gözlem kavramlarını öğrenmede eksikleri olup olmadığı belirlenebilir. Eksikleri olan öğrenciler varsa, bu eksikleri gidermek için sınıfta kısa tartışmalar ve yeni örnekler kullanılabilir. Daha sonra öğrencilerden bu kavramlara örnekler vermeleri istenir ve bu kavramları tam olarak öğrenip öğrenmedikleri tekrar test edilebilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

Etkinlik sonrası öğrencilerin bilimin doğası kazanımlarından bilimsel modelleri ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yazılı olarak kısa yanıtlar vermeleri istenir.

1. Etkinlik kapsamında oluşturduğunuz modeller gerçeği ne kadar yansıtır?
2. Gerçeği tam olarak yansıtan model var mıdır?
3. Bilimsel modeller sizce ne işe yarar?
4. Başka ne tür modeller biliyorsunuz?

Öğrenciler yanıtlarını yazdıktan sonra yüksek sesle okumaları istenerek bilimsel model kavramını ne kadar öğrendikleri tespit edilmeye çalışılır.

Biçimlendirme

Yapılan tespit sonucunda bilimsel model kavramını yeterince anlamayan öğrenciler varsa, okulda kullanılan farklı modeller örnek olarak gösterilip bunların neyi temsil ettikleri, gerçeği ne kadar yansıttıkları, yapılış amaçları tartışılır ve öğrenmedeki eksikler giderilmeye çalışılır.

Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilim ile ilgili şu özellikler mutlaka tekrar vurgulanmalıdır:

1. Bilimsel deney ve gözlemlerde bazı varlık ve olaylar direkt gözlemlenebilirken, bazıları dolaylı bir şekilde gözlemlenebilir.
2. Bilimde doğanın işleyişini anlamamıza yardımcı olacak modeller geliştirilir. Modeller gerçeğin tam bir yansıması değil, basitleştirilmiş halidir.

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 7

Ünite Adı: Güneş Sistemi ve Ötesi

Etkinlik No: 7.7.2

Konu: Gezegenler

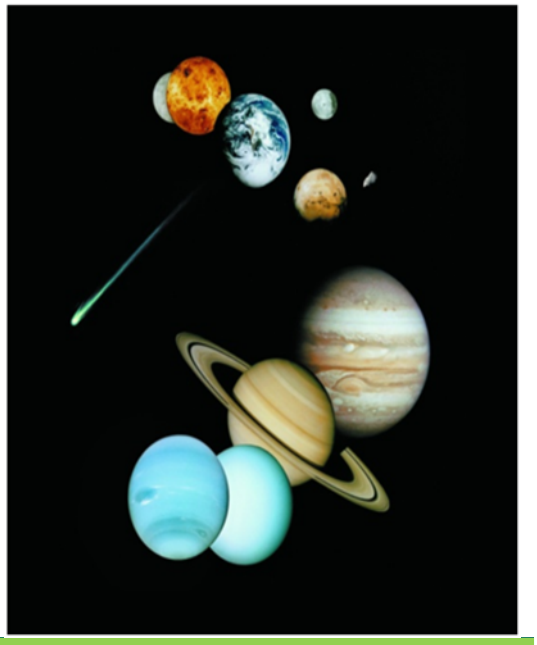
Hepsi Birer Model !

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin; Dünya, Mars ve Ay'ın göreli boyutlarını ve biçimlerini tanımaları ve modelleme yaparak, birbirlerinin konumları arasında ilişki kurabilmelerini sağlamaktır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Dünya, Mars, Ay, Modelleme, Ölçüm

Materyaller: 3 mavi, 3 kırmızı, 3 beyaz balon, 3 mezura

Süre: 80’ (2 ders saati)

Giriş

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin; Dünya, Mars ve Ay’ın göreli boyutlarını ve biçimlerini tanımalarını ve birbirlerinin konumları arasında ilişki kurabilmelerini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

Bilim insanları araştırmalarında nasıl bir süreç izlemektedirler? Bilim insanları, gözlem ve çıkarım yapma, tahmin etme, hipotez kurma, model oluşturma gibi bilimsel süreç becerilerini bir problemin çözümünde nasıl uygularlar? Bilim insanları bu süreçlerde hayal gücü ve yaratıcılıklarından faydalanırlar mı?

Bilim insanları bilimsel modelleri nasıl ve hangi amaçlarla oluştururlar?

Dünya, Mars ve Ay’ın göreli boyutları ve biçimlerini nasıldır?

Dünya, Güneş ve Ay’ın boyutları arasında nasıl bir farklılık vardır?

.

Uygulama öncesi:

Önbilgi: Uzay hakkındaki merak edilenler ve diğer gezegenlere seyahat edilip edilemeyeceği, bu gezegenlerin büyüklüklerini, aralarındaki mesafeleri, birbirlerine göre konumlarını ve karakteristik özelliklerini bilmeyi gerektirir.

Bu etkinlik sayesinde öğrencilere basit modeller oluşturabilme becerisini kazandırmanın yanında; öğrencilerin, Dünya, Ay ve Mars'ın aralarındaki uzaklığın modellemesini yaparak, birbirlerine göre uzaklıklarını anlamlandırmaları amaçlanmaktadır.

Aynı zamanda etkinlik sayesinde bilim insanlarının, araştırma süreçleri boyunca bilimsel açıklamalar yapmak için modellerden nasıl yararlandıkları da gösterilmeye çalışılmıştır.

(Etkinlik öncesi öğrencileri konuya hazırlamak adına aşağıdaki adımlar izlenmelidir)

- Öncelikle öğrencilere 5-6 dakikalık bir süre tanınarak, boş bir sayfaya Dünya, Mars ve Ay'ın boyutlarını ve birbirleri arasındaki uzaklıkları nasıl tahmin ettikleriyle ilgili bir şekil/resim çizmeleri istenir.
- Daha sonra projektörden yararlanılarak, Mars'a gönderilen bir uzay aracı tarafından Mars yörüngesinden çekilmiş Ek 1'deki 1 numaralı resim gösterilir.
- Ardından öğrencilere Ek 1'de yer alan 2 numaralı, Mars gezegeni yüzeyinden Dünya'nın nasıl göründüğünü gösteren resim gösterilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilimde modellerden sıklık-la yararlanılır.
2. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.
3. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.
4. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Ünite Kazanımları

7.7.2.1. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar.

7.7.2.2. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır

Ek Kazanımlar

- **FTTÇ-2: Aynı konuda farklı düşünceler bulunduğu bir durumda eldeki verilerin anlam, önem ve çıkarıma yönelik kullanımını değerlendirir.**



Uzay hakkındaki merakımız ve diğer gezegenlere seyahat edip edemeyeceğimiz, bu gezegenlerin büyüklüklerini, aralarındaki mesafeleri, birbirlerine göre konumlarını ve karakteristik özelliklerini bilmeyi gerektirir.

Öğrencilere oluşturdukları bu balonun/ modelin,aslında gerçeğinin 63.800.000'da 1'i kadar daha küçük olduğu bilgisi verilmelidir.

Etkinliğin Uygulanması

I. Aşama

Model oluşturma süreci öğrencilerin birlikte ve gruplar halinde çalışmalarını gerektirecektir. Bu yüzden uygulama sürecinde sınıf, 3 veya 4 gruba ayrılmalıdır. Öğrencilerin modellerini oluştururken ihtiyaç duyacağı araç ve gereçler ise aşağıda verilmiştir:

- Her grup için 3 renkten oluşan balon 3'lüsü:
  Mavi (Dünya için),
  Kırmızı (Mars için),
  Beyaz (Ay için).
- Grup sayısı kadar mezura

Sınıf, gruplara ayrıldıktan sonra balonlar gruplara dağıtılır ve balonlardan kırmızı olanın Mars'ı, mavi olanın Dünya'yı ve beyaz olanın da Ay'ı temsil ettiği belirtilir.

Bu aşamada öğrencilere Dünya, Mars ve Ay'ın çevresel uzunluklarının cm ve km cinsinden gösterildiği Ek 2'deki 1 numaralı tablo tahtaya projektör yardımıyla yansıtılır.

Tabloya göre, gruplardan öncelikle mavi renkteki balonu 63 cm çevresi olacak şekilde şişirmeleri istenir *(burada öğrencilere mezura ile balonun çevresi nasıl ölçüleceği uygulamalı olarak gösterilebilir).* Ardından yine tabloda Mars ve Ay'ın çevrelerine bakılarak, uygun balonları 33 cm Mars ve 17 cm Ay olacak şekilde şişirmeleri istenerek, balonlar bağlatılır.

II. Aşama

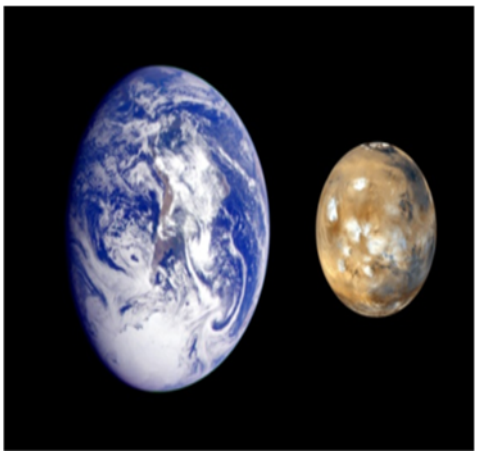
Bu aşamanın başlangıcında öğrencilerden yine gruplarıyla birlikte Dünya, Mars ve Ay'ın birbirlerine göre uzaklıklarını tahmin etmeleri istenmelidir.

Öğrencilere daha sonra, Ek 2'de yer alan tablolar gösterilerek, ellerinde balonlarla oluşturdukları modeller ile bu uzaklıklara göre konum almaları istenir.

Öğrenciler Dünya ve Mars'ı temsil eden balonların gerçeği gibi konumlanmaları istendiğinde aralarında 1.2 km'lik mesafe olması gerektiğinden, sınıftan; hatta okul bahçesinden çıkmaları gerektiğinin farkına varmalıdır. Bu da aslında 'bilimsel modellerin, ne kadar iyi olursa olsunlar, hiçbir zaman doğal olguların gerçek bir yansıması olmadığının' bir göstergesi olarak öğrencilere kazandırılmalıdır.

Çünkü bilimsel modeller, bilim insanlarının yaratıcılıkları, varsayımları, basitleştirmeleri ve fiziksel imkanlarıyla sınırlıdır. Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilim ile ilgili şu özellik özellikle vurgulanmalıdır:

Bilim insanları bazen göremedikleri şeyler hakkında çıkarımlarda bulunabilirler. Çünkü düşünüldüğünde evreni araştıran bilim insanları, evrenin içini açıp her detayına bakamaz ve bunun pratikte gerçekleştirilmesi olanaksızdır. Bunun sonucunda ise bilimde elde edilen delillere dayalı olarak, doğanın işleyişini daha iyi anlamamıza yardımcı olacak modeller geliştirilir. Bilimsel modeller, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarına dayanır, dolayısıyla modeller gerçeğin tam bir yansıması olarak değerlendirilmemelidir.



Atom, karadelik ve gen, gerçeğin birebir kopyası değil (yani %100 aynısı değil); bilimsel modellemeleridir.

Dünya'nın çevresi Mars'ın 2, Ay'ın ise neredeyse 4 katı daha uzundur.



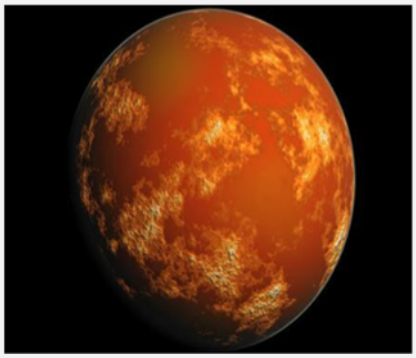
Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Etkinlik öncesi yapılan 3 aşamalı ön hazırlık süreci ile öğrencilerin gezegenlerin boyutlarına ilişkin gözlemler yaparak doğru çıkarımlarda bulunmaları amaçlanmalıdır. Öğrencilerin öngördükleri ile nesnel gerçeklikler arası benzerlikler olup olmadığını değerlendirilmeleri istenir.

Öğrencilere resimler gösterildikten sonra belli bir süre tanınmalı ve kendi resimleri ile gerçek resimler arasındaki farklılıklar üzerinde düşünmeleri istenmelidir. Bu sırada Dünya, Mars ve Ay'ın boyutları sınıfta farklı kaynaklardaki bilgilerden de yararlanılarak tartışılabilir. Ayrıca öğrencilerin kendi aralarında yaptıkları çizimleri de tartışmaları istenerek aradaki farklılıkları açıklamaları istenmelidir. Bu farklılıkların neyden/nelerden kaynaklandığı ile açıklamalar yapmaları istenir. Tartışma süreci sonunda hayal gücü ve yaratıcılığın ortaya çıkarılacak ürünleri etkileyebileceğinin vurgusu yapılmalıdır. Bilim insanları da bu süreçleri araştırmalarında dikkate alarak, araştırmalarının belli aşamalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarından faydalanırlar.

Değerlendirme - Biçimlendirme

NASA, sizin gibi Mars tecrübesi yaşamış astronotların deneyimlerinden yararlanmak istiyor!



Mars Gezegeni

Bunun için, geçen yıl Mars'a yaptığınız yolculuk süresince topladığınız delillere dayanarak, astronot ekibinizle birlikte ***Mars'ta yaşamını sürdürebileceğini düşündüğünüz canlıyı kağıda çizmeniz*** istendi.

Mars Gezegeni'ne ait Topladığınız Deliller:

- Dünya'daki yer çekimi, Mars'a göre çok daha fazla.
- Mars, sürekli Güneş Rüzgarları adı verilen yüksek enerji yüklü parçacıkların ateşi altında!
- Mars'ta sıvı halde su yok!
- Radyasyon seviyeleri çok yüksek!
- Kutup bölgelerinde kışın sürekli bir karanlık ve yüzeyde dondurucu bir soğuk hakim olur
- Mars'taki en düşük sıcaklık -140 °C, en yüksek sıcaklık ise 20 °C
- Mars'ın kuzey yarımküresi lav akıntılarıyla düzleşmiş ovalardan; güney yarımküresi ise çukurlar ve kraterlerden oluşan dağlık bir arazidir.
- Mars atmosferi %95 Karbondioksit (CO_2), %3 Nitrojen, %1,6 Argondan oluşur. Az da olsa Oksijen (O_2) ve su (H_2O) izleri de taşır.

Önemli Not: *Unutmayın ki, Mars'a yolculuk 7-8 ay sürmüştü. Bu süreç, vücudunuzda kemik ve kas erimelerine sebep olabilir!*





Değerlendirme - Biçimlendirme

(Bu kısım öğrencilere dağıtılabilir)



Haydi Küçük Astronotlar, İş Başına!!!!!!!

Mars gezegenine ait elde ettiğiniz delillere dayanarak Mars'ta yaşamını sürdürebilecek canlıyı çiziniz.

Canlının Adı:

Özellikleri:

Astronot Ekibi:



Ek 1

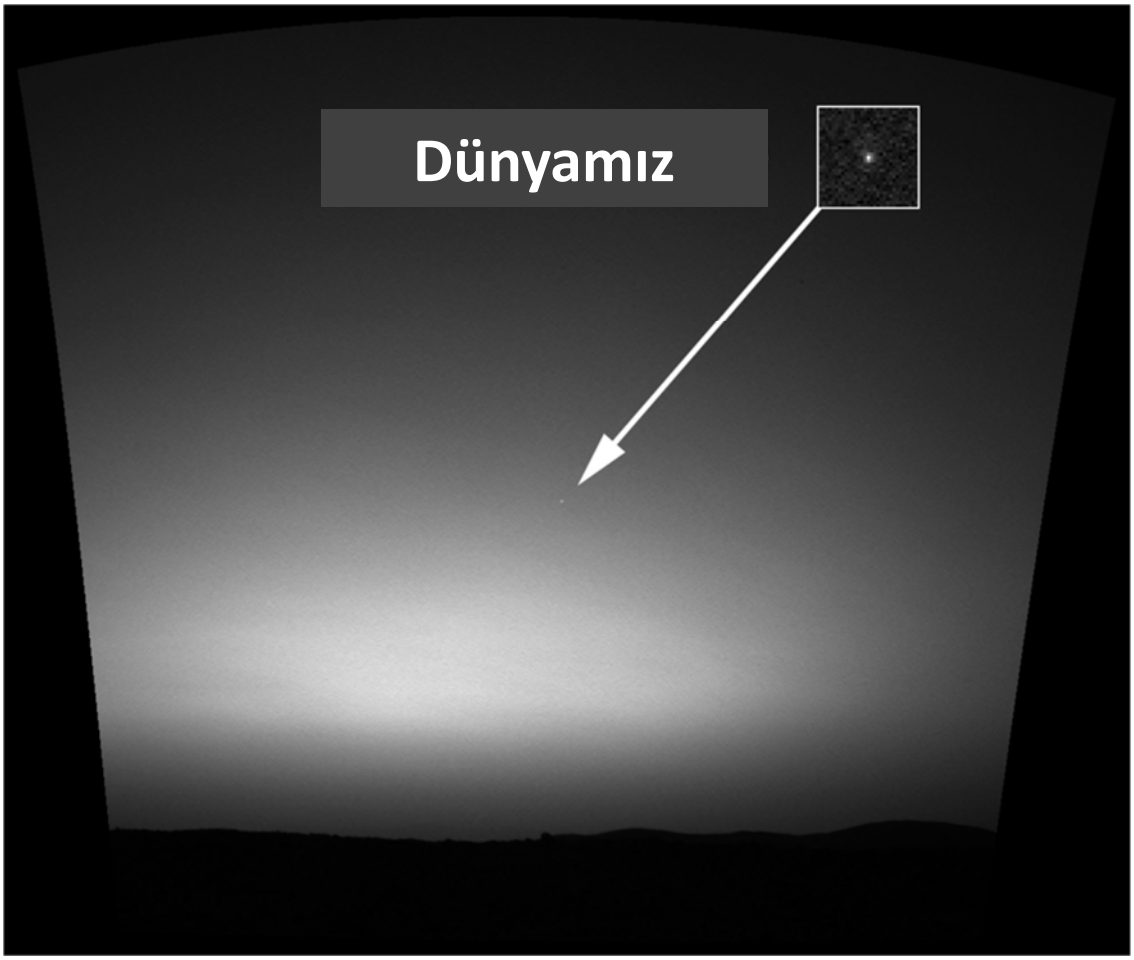
1 Numaralı resim:

Mars'a gönderilen bir uzay aracı tarafından Mars yörüngesinden çekilmiş bir görüntü



2 Numaralı resim:

Mars gezegeni yüzeyinden Dünya'nın nasıl göründüğünü gösteren bir görüntü



Ek 2

Tablo 1: Dünya, Mars ve Ay'ın çevre uzunlukları ile balon oranları

Gezegen/Ay	Çevresi	Balonun Gerçek Çevresinin Uzunluğu (cm)
Dünya	4,019,400,000 cm /	63
Ay	1,100,000,000 cm /	17
Mars	2,100,000,000 cm /	33

Tablo 2: Dünya-Ay-Mars arası uzaklık ile balonlar arası uzaklıklar oranları

Gezegen/Ay	Ortalama Uzaklık (cm)	Balonların Gerçek Uzaklığı (cm)
Dünya – Ay arası	38,400,000,000	0,5 km=595,692 cm
Dünya – Mars arası	7,800,000,000,000	1,21 km=1,210,000 cm

Ek 3

Kaynaklar:

- *Earth, Earth's Moon and Mars Balloons.* 15.04.2013, http://marsed.asu.edu/earth-earths-moon-and-mars-balloons
- *Gazete haberi (*18 Nisan 2013). Mars'ta Yaşamak Hayal Değil! http://www.haberseninle.com/teknoloji/uzay-haberleri-32/18_nisan-mars_ta_yasamak_hayal_degil-haberi-61235.html
- *Gazete haberi* (24 Nisan 2013). Mars'ta Ölecek Gönüllü Aranıyor! http://fotogaleri.haberler.com/mars-ta-olecek-gonullu-araniyor/
- *Mars. 0*2.04.2013, Vikipedi: en.wikipedia.org/wiki/Mars

Görseller:

- 1 numaralı resim: http://hirise.lpl.arizona.edu/earthmoon.php
- 2 numaralı resim: http://marsrovers.jpl.nasa.gov/gallery/press/spirit/20040311a/11-ml-02-earth-A067R1_br.jpg
- Dünya, Mars, Ay resmi: http://www.uh.edu/news-events/images/
- Bayan astronotlar: www.dailymail.co.uk
- Erkek astronotlar: www.nousnesommespasseuls.xooit.com
- Astronot: www.samanyoluhaber.com



Sınıf Seviyesi: 7

Ünite No: 7

Ünite Adı: Güneş Sitemi ve Ötesi

Etkinlik No: 7.7.3

Konu: Uzayda hayat var mı?

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Huu... Huu...
Uzayda birileri mi var ?

Bu etkinliğin amacı; öğrencilere, bilimin insan ürünü olduğunu ve bilim insanlarının araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlandıklarını göstermektir. Bilim insanları aynı verilere dayanarak farklı çıkarımlarda bulunabilir farklı teoriler ortaya koyabilirler.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Gök bilimci, teleskop

Materyaller:

Okuma metni

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinliğin amacı; öğrencilere, bilimin insan ürünü olduğunu ve bilim insanlarının, araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlandıklarını göstermektir. Bilim insanları aynı verilere dayanarak farklı çıkarımlarda bulunabilir farklı teoriler ortaya koyabilirler. Bu farklılıkların bilim insanlarının aldığı eğitim içinde yaşadıkları toplumun sosyokültürel yapısı ve inançlarından kaynaklanabileceği vurgulanmalıdır.

Bu etkinlikte ayrıca, bilimsel bilginin delillere dayalı bir yapısı olduğu ve bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak yeni fikirlere ulaşılabileceği üzerinde durulur.

Bilimsel gelişmelerin teknolojiye ve teknolojinin bilimsel gelişmelere olan faydaları konusu üzerinde durulur.

Etkinliğin Uygulanması

Evrende hayat olup olmadığı konusu uzun yıllardan beri birçok insanda merak uyandırmaktadır. Bu nedenle uzay; bilim kurgu türü filmlere de sıklıkla konu olmaktadır.

Etkinliğe başlamadan önce aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilerek belli bir süre uzay hakkında düşünmeleri istenilir.

"Uzay hakkındaki bilgilerimiz nasıl ve hangi araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır?"

"Uzay hakkındaki çalışmaların insanlığın geleceğine ne gibi katkıları olabilir?"

"Diğer gezegenlerde yaşam olabileceğini düşünüyor musunuz?"

Bu etkinlikte ; öğrenciler iki gruba ayrılarak her gruba bir gazete haberi verilir (Ek 1). Gazete haberlerinde, diğer gezegenlerde hayat olup olmadığı konusunda farklı fikirlere sahip bilim insanlarının görüşleri yer almaktadır. Bir haber diğer gezegenlerde yaşam olabileceğini iddia ederken, diğeri yaşam olmadığını iddia etmektedir. Her iki grubun okudukları gazete haberindeki delilleri göz önüne alarak düşüncelerini savunmaları istenir.

Gruplar gerekçelerini kendi aralarında tartışarak, sonuçları maddeler hâlinde yazar ve sınıfa sunar.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.

2. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

Ünite Kazanımları

- **Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır.**
- **Gök bilimci (astronom) ve astronot arasındaki farkı kavrar.**



"Evrende Hayat Var mı?"

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Evrende hayat olup olmadığı konusu uzun yıllardan beri birçok insanlarda merak uyandırmaktadır. Bu yüzden bu konu öğrencilere münazara tekniği kullanılarak aktarılabilir. İki grup savundukları fikri delillere dayalı olarak açıklamalı ve süreç öğrenciler tarafından etkin bir şekilde geçirilmelidir.

Bilim insanları aynı verilere dayanarak farklı çıkarımlarda bulunabilir farklı teoriler ortaya koyabilirler. Bu farklılıkların bilim insanlarının aldığı eğitim içinde yaşadıkları toplumun sosyokültürel yapısı ve inançlarından kaynaklanabileceği vurgulanmalıdır.

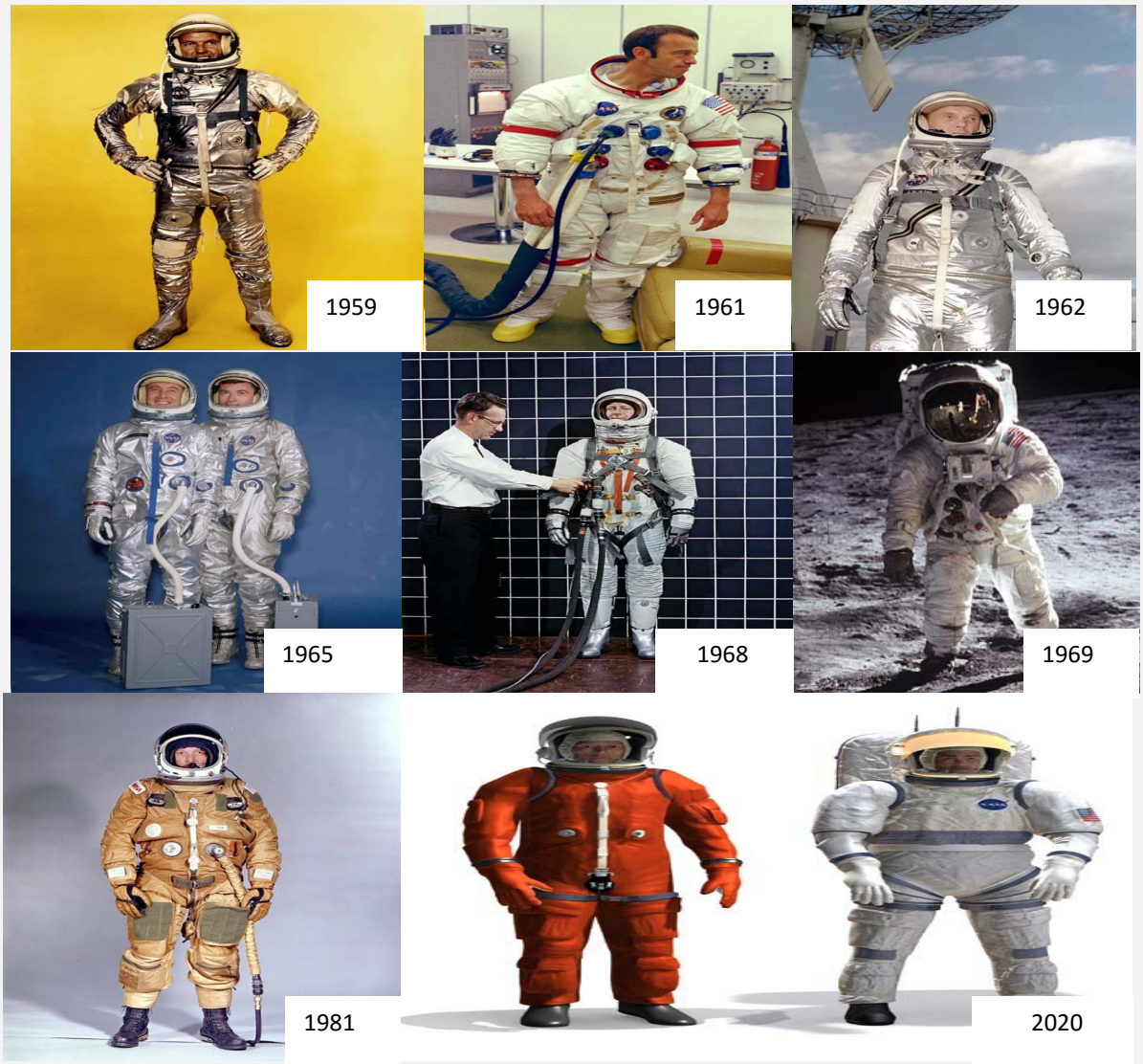
Bu etkinlikte ayrıca, bilimsel bilginin delillere dayalı bir yapısı olduğu ve bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak yeni fikirlere ulaşılabileceği üzerinde durulur. Aynı zamanda, bilim insanlarının verilere ulaşırken teknolojik aletlerden yararlandığı, bilim ve teknolojinin etkileşim içerisinde olduğu da vurgulanmalıdır.

Etkinliğin ünite bitiminde uygulanması tavsiye edilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Öğrencilere astronotların önceden ve şuan giydikleri astronot giysilerinin teknoloji ilerledikçe giysilerinin de daha çok ortama uygun bir şekilde yapıldığı söylenir. Uzay elbiselerinin önceden biraz sert ve taşınmasının zor olduğu, zamanla daha esnek ve taşınması kolay elbiseler yapıldığı söylenir.

Öğrencilerden uzay araçlarının gelişimini resimlerle sunmaları istenir. Öğrencilerden burada bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiye değinmeleri istenir.





Mars'ta Hayat Var mı?

NASA, uzay aracı Curiosity'nin elde ettiği kaya örneklerine dayanarak Mars'ta bir zamanlar hayat olabileceğini açıkladı.

NASA'nın Kızıl Gezegen Mars'a gönderdiği Curiosity (Merak) aracının gezegenden topladığı kaya örnekleri incelendi ve Mars'ta bir zamanlar ilkel hayat yaşanmış olabileceği sonucuna varıldı.

Curiosity (Merak) aracı, şimdiye kadarki en net görüntülerini geçti. 5 bin metre yüksekliğindeki dağ üzerinde bulunan Krater'den elde edilen siyah beyaz görüntülerin Dünya'ya benzerliği uzmanları şaşırttı.

Mars'ta, belki yüz binlerce yıl önce gelişmiş bir uygarlık olma ihtimali çok yüksek. Herhangi bir sebepten dolayı, kendi içlerinde bir nükleer savaş ya da kozmik bir sebepten dolayı bu uygarlık son bulmuş olabilir. Şu anda yerkürenin üzerinde değil ama yerin altında bir uygarlık hayatını devam ettiriyor olabilir. Mars'ta mikrobiyolojik anlamda hayat var, çünkü su bulundu. Daha kendi gezegenimizi tanımayan ilkel bir bilimin içindeyiz. O yüzden evren hakkında ahkâm kesmek, yaşam yoktur diye kestirip atmak çok bağnaz bir düşünce.

NASA'nın Mars Keşif Programı yetkili uzmanı, *"bugün bilinenlerin ışığında söz konusu soruya olumlu yanıtın verilebileceğini"* vurguladı.İncelenen kaya tozunda kil minerallerinin belirlendiği, bu minerallerin suyun olduğu bir ortamda bulunduğu bildirildi.

Mars'a yapılacak olası yolculuk kapsamında şimdiye kadar üretilen en gelişmiş robot olan Curiosity, 12'den fazla kamerası, bir meteoroloji istasyonu, delme ve çevreyi incelemesine olanak sağlayan araçlarıyla Kızıl Gezegen'de hayata ilişkin kimyasal temel yapı taşlarını bulmaya çalışıyor.

Curiosity, 26 Kasım 2011'de uzaya fırlatıldıktan sonra 6 Ağustos 2012'de Mars'a inmişti.



Mars'ta hayat yok!

Bilim adamları, son yaptıkları araştırmaya göre, Mars yüzeyinde yaşam olmadığı, Kızıl Gezegen'de yaşam varsa bile bunun yüzeyden aşağılarda olabileceği sonucuna vardılar.

Bilim insanları, Kızıl Gezegen'in yüzeyinde çeşitli derinliklerde yaptıkları radyasyon seviyesi ölçümlerinin ardından, yüzeyde ve birkaç metre altında yaşamın varlığının, radyasyonun öldürücü miktarından ötürü olanaksız olduğuna karar verdiler.

Dünya'nın tersine Mars'ın uzun zamandır küresel bir manyetik alan veya kalın bir atmosfer tarafından korunmamasının sonucu olarak uzaydan milyarlarca yıldır gelen radyasyona karşı savunmasız olduğu belirtiliyor.

"Bildiğimiz en dayanıklı hücrelerin bile Mars'ın yüzeyindeki radyasyondan ötürü bu kadar yaşamalarına olanak yok" diyen araştırmacı ve ekibi, Mars'ın ne kadar güneş ve radyasyonun etkisinde kaldığını hesaplayan bir radyasyon dozu modeli geliştirdiler. Mars toprağı var sayılan topraklardaki radyasyon dozları çeşitli derinliklerde test edildikten sonra Dünya'da bilinen en güçlü hücrelerin yaşayabilecekleri süre hesaplandı.

Bu araştırmalar sonunda, Kızıl Gezegen'de canlı hücre aramak için en uygun yerin büyük bir volkanik bölge olan Plantia'daki kısa süre önce keşfedilen donmuş denizden buz olduğuna inanan bilimsel ekip, bu denizin sadece 5 milyon yıl önce oluştuğunu düşünüyor.

Donmuş deniz buzunun yaklaşık 7,5 metre altında yaşam izinin bulunabileceğini belirten bilim insanları, buna karşın bunun şu anda planlanan Mars keşif programlarının menzilinin ötesinde olduğuna dikkat çekiyorlar.Buraya uğrayacak en yakın uzay programının, 2013'te gönderilecek Avrupa robotu olduğu ve bu aracında sadece 2 metre aşağıdaki örnekleri kazabilecek ekipmana sahip olduğu belirtiliyor.

Huu... Huu… Uzayda birileri mi var ?

Etkinlik No: 7.7.3

Okuduğunuz gazete haberlerinden evrende yaşam olup olmadığı konusu hakkındaki delillerinizi aşağıya yazınız. Unutmayın ki siz bir münazaradasınız ve karşı grubu yenmeniz için sağlam delillere ihtiyacınız var.

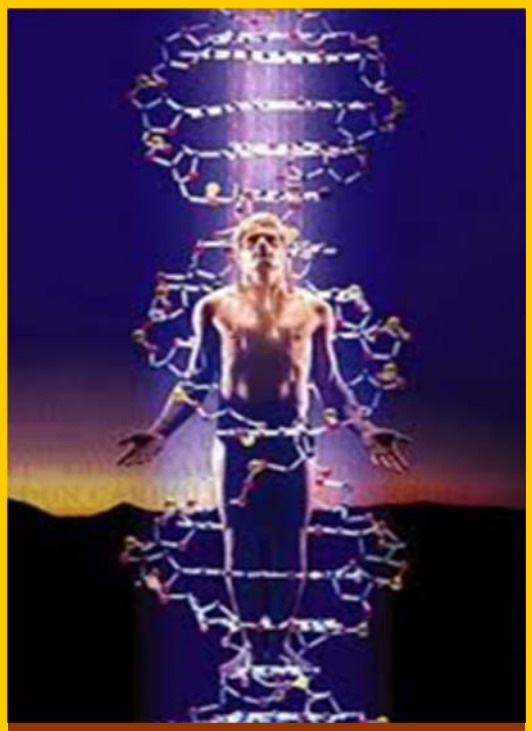
Mars'ta YAŞAM VAR !!!	Mars'ta YAŞAM YOK !!!
Delil 1.	Delil 1.
Delil 2.	Delil 2.
Delil 3.	Delil 3.
Delil 4.	Delil 4.
Delil 5.	Delil 5.
Delil 6.	Delil 6.
Delil 7.	Delil 7.
Delil 8.	Delil 8.
Delil 9.	Delil 9.
Delil 10.	Delil 10.

Kaynaklar:

- *Astrobiyoloji.* 10.03.2013. Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Astrobiyoloji
- *Biyosfer.* 09.03.2013. Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Biyosfer_2
- *Gazete haberi* (30.01.2007) Mars'ta Hayat Yok!. http://teknoloji.milliyet.com.tr/mars-ta-hayat-yok-/uzay/haberdetay/30.01.2007/884687/default.htm
- *Gazete haberi* (08.01.2013). NASA Uzay Teleskobu 461 Gezegen Keşfetti. http://www.avrupagazete.com/teknoloji/8875-nasa-uzay-teleskobu-461-gezegen-kesfetti.html
- *Gazete haberi* (16.08.2012). Mars'ta Hayat Var mı? http://www.haberturk.com/polemik/haber/768544-marsta-hayat-var-mi
- *Gazete haberi* (13.03.2013). Mars'ta Hayat Var mı? http://www.gazete5.com/haber/marsta-hayat-var-mi-303440.htm
- *Uzay ve Astronot.* 24.04.2013. http://www.ozetbilgiler.com/uzay-nedir-astronot-nedir
- *Uzay Giysisi.* 18.03.2013. Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Uzay_giysisi

*Etkinlikte yer alan okuma metinleri gazete haberlerinden alınarak öğrencilerin anlayacağı seviyeye uyarlanmıştır.

8. SINIF ETKİNLİKLER



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 1

Ünite Adı: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Etkinlik No: 8.1.1

Konu:

DNA ve Genetik Kod

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Hayatımızın Şifresi; DNA

Bu etkinlik, DNA ve genetik kod konusu ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem DNA, nükleotid, gen, kromozom gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com,

erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

DNA, Nükleotid, Gen, Kromozom

Materyaller: :

Bilgisayar ve Projeksiyon

Süre: 40 dk

Giriş

Bu etkinlikte DNA'nın keşfi ile ilgili tarihsel süreç anlatılarak bilimsel bilginin delillere dayandığı, gelişim ve değişime açık olduğu, gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu; teknolojinin bilim, bilimin de teknoloji zerindeki etkisi anlatılacak ve tartışılacaktır. Ayrıca bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı ve nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasındaki ilişki üzerinde durulacaktır.

Etkinliğin uygulanması sırasında ve sonrasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda yer almaktadır;

- DNA'nın yapısı ve keşfi ile ilgili sürecin anlatıldığı bölümden anlaşıldığı gibi bilimsel bilgi gözlem ve deneylerden elde edilen delillere dayalıdır, gözden geçirilmeye ve değişime açıktır ve bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.
- Bilimsel bilgi gözlem ve deneylerden elde edilen delillere dayalıdır ve gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yeri vardır. Etkinlikte adı geçen bilim insanlarının çalışmaları bilimin doğasının bu temalarına örnektir.
- Tarih boyunca birçok bilim insanının DNA'nın yapısını ortaya koymak için çalışmalar yapmaları ve çeşitli modeller ortaya koymaları bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığına örnektir.
- DNA'nın çeşitli teknolojilerde kullanımı bilim ve teknolojinin birbirlerini etkilediğini göstermektedir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik iki aşamada uygulanacaktır:

1. Etkinliğin başlangıç kısmında DNA'nın yapısı ve keşfi ile ilgili sürecin anlatıldığı çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılarak (EK-1) öğrencilerden metni okuyup çalışma kağıdındaki soruları cevaplamaları istenir. Öğretmen, metinlerle ilgili okuma sonrası öğrencilere bazı sorular yönelteceğini söyleyerek metnin dikkatlice okunması konusunda uyarıda bulunabilir. Etkinliğin bu kısmı ile ilgili aşağıdaki sorular öğretmen tarafından öğrencilere yöneltilebilir ve alınan yanıtlar sınıf ortamında tartışılabilir:

- Bilimsel bilgide delillerin rolü nedir?
- Bilimsel bilgi değişebilir mi?
- Bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın yeri nedir? Bilimde hayal gücü ve yaratıcılık DNA'nın keşfi sürecinde hangi aşama ya da aşamalarda kullanılmıştır?
- Bilimde modellerin rolü nedir?
- Modeller gerçeklerini ne kadar yansıtırlar?

Sorular yanıtlanırken beyin fırtınası yaptırılır. Öğrencilerden farklı örnekler vermeleri istenebilir ve bunlar tahtaya hatırlatıcı amaçlı yazılabilir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
2. **Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.**
3. **Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**
5. **Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.**

Ünite Kazanımları

1. **Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklar ve bu kavramlar arasında ilişki kurar. (Bazların isimleri verilirken pürin ve pürümidin ayrımına girilmez)**



2. Etkinliğin ikinci kısmında ise DNA'nın teknolojideki kullanım alanları ile ilgili çalışma kağıtları verilir (Ek 2). Öğrencilerden; hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanarak, DNA'nın teknolojideki kullanımı ile ilgili, mevcut yapılanlardan farklı olarak gelecekte ne yapılabileceğine dair bir fikir üretmeleri ve bu teknolojinin insanlığa faydalarını ve zararlarını tartıştıkları bir kompozisyon yazmaları istenir. Etkinliğin bu kısmı ile ilgili aşağıdaki soru öğretmen tarafından öğrencilere sorulabilir ve cevaplar sınıf ortamında tartışılabilir:

- Teknolojinin gelişiminde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolü nedir?

''Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.''

Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar .



''Watson ve Crick tarafından geliştirilen modelin DNA'nın gerçeğini ne düzeyde yansıtmaktadır?''

Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.Bilimsel modeller doğal olguların basitleştirilmiş yapılarıdır ve doğal olguların tam yansımaları değillerdir. Modeller bilim adamlarının varsayım, yaklaşım ve imkânlarıyla sınırlıdır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin başlangıç kısmında verilen, DNA'nın yapısı ve keşfi ile ilgili sürecin anlatıldığı çalışma kağıdı (EK-1)'de öğrenciye kazandırılmak istenen bilimin doğası kazanımları; bilimsel bilginin gözlem ve deneylerden elde edilen delillere dayandığı, gözden geçirilmeye ve değişime açık olduğu ile bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı vurguları yer almaktadır.
- Bilimsel bilginin gözlem ve deneylerden elde edilen delillere dayalı olduğu ve gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemli yer tuttuğu ile ilgili çalışma kağıdında adı geçen bilim insanlarının çalışmaları örnek verilebilir.
- Bütün bilimsel bilgilerin gözden geçirilmeye ve değişime açık olduğu ile ilgili metinde geçen, 'bir dönem DNA zincirinin kısa olduğu ile ilgili görüş' örnek verilebilir
- Bilimde modellerin rolü ile ilgili tarih boyunca birçok bilim insanının DNA'nın yapısını ortaya koymak için çalışmalar yaptiklari ve çeşitli modeller ortaya koydukları örnek verilebilir. Watson ve Crick tarafından geliştirilen modelin DNA'nın gerçeğini ne düzeyde yansıttığı ile ilgili sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulabilir. Bu kısımda amaç öğrencinin bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığını ancak modellerin gerçeğin birebir yansıtmadıklarını kavramasıdır.
- Etkinliğin ikinci kısmında teknolojinin gelişiminde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolü tartışılırken, öğrencilerin metinde geçen örneklerden başka örnekler sunmaları istenebilir. Bu konuda gazete haberi örneği bulunabilir ve sınıfta sunulabilir. Bu tartışmada hedeflenen bilimsel bilgi ve teknolojinin birbirlerini etkilediğidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. ‘Hayatımızın Şifresi; DNA’ adlı metinden yola çıkarak DNA’nın yapısı ve özellikleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

DNA’nın Yapısı ve Özellikleri	
Şekli	
Zincir sayısı	
Hücredeki yeri	
En küçük birimi	

2. Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamaları istenebilir.

- Bilim insanları DNA'nın, birbirine fosfat grupları ile bağlı olan nükleotit birimlerinden oluşan bir zincir olduğunu neye dayanarak ortaya koymuşlardır?
- DNA’nın keşfi sürecinde bilim insanlarının çeşitli modeller ortaya koyduklarını öğrendiniz. Sizce modellerin bilimdeki rolü nedir?
    - DNA’nın teknolojideki kullanımı ile ilgili, mevcut yapılanlardan farklı olarak gelecekte neler yapılabileceğine dair fikirler üretirken hayal gücü ve yaratıcılığınızdan faydalandınız mı?
    - DNA’nın keşfi ile birlikte ortaya koyulan bilgiler hangi teknolojilerde kullanılmıştır?
    - DNA’nın keşfi sürecinde bilim insanları arasında yaşanan rekabeti nasıl yorumluyorsunuz?

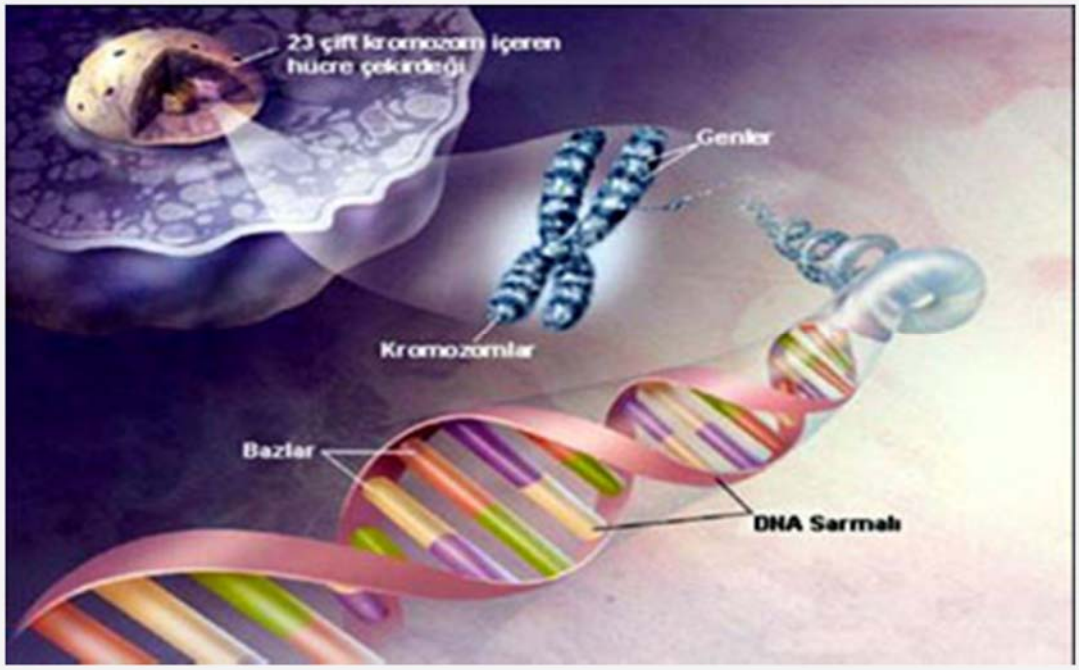
Değerlendirme - Biçimlendirme

Biçimlendirme

1. Aşağıdaki uygulamalar yaptırılabilir:

- Öğrencilerden 7. Sınıfta öğrendikleri atom modellerini hatırlamaları ve isimlerini tahtaya yazmaları istenebilir. Günümüzde hangi atom modelinin geçerli olduğu ve önceki modellerin neden artık kullanılmadığı sorulabilir. (Bu şekilde sınıfta bilimde modellerin rolü, buna ek olarak bilim insanlarının modelleri neye dayanarak oluşturdukları, modellerin oluşturulması esnasında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıkları ile modellerin değişime açık olup olmadıkları tartışılabilir).
- Öğrencilerden; DNA'nın teknolojideki kullanımı ile ilgili, mevcut yapılanlardan farklı olarak gelecekte ne yapılabileceğine dair yazdıkları komposizyondan yola çıkarak bilim ile teknoloji arasındaki ilişki tartışılabilir.

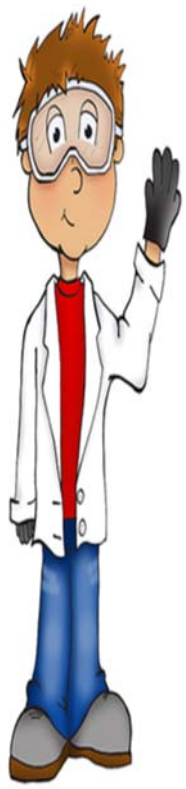
2. Öğrencilerden aşağıdaki resmi incelemeleri ve sorulan soruları cevaplamaları istenebilir.



Resim 1

- DNA hücrede nerede bulunmaktadır?
- Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasındaki ilişki nedir?

EK 1



HAYATIMIZIN ŞİFRESİ; DNA

Merhaba Arkadaşlar;

DNA denildiğinde aklımıza ilk, ünlü DNA modelleri ile James Watson ve arkadaşı İngiliz Kimyacı Francis Crick gelir. 25.07.2013 tarihinde Google bize bir sürpriz yaptı ve bu alanda çalışmalar yapan bir diğer bilim insanı Rosalind Franklin'in 93. doğum gününe özel aşağıdaki doodle (google ikonu)'ı hazırladı.



Daha önceleri çok tanımadığımız Rosalind Franklin'in DNA modelinin keşfi sürecinde çok önemli bir yerinin olduğunu ve aslında DNA'nın keşif süreci hakkında birçok bilinmeyenin olduğunu gördük. Bu bölümde sizleri hayatımızın şifresi olan DNA'nın keşif sürecini öğrenebilmeniz için bir zaman yolculuğuna çıkaracağız. Bugüne kadar duymadığınız yeni bilgiler öğreneceksiniz.

DNA ilk olarak 1869'da atık cerrahi pansumanlardaki irin içinde, mikroskobik bir madde gözlemlemesi ile gündeme gelmiştir. Bilim insanları bu maddeye hücre çekirdeklerinde (nükleus) bulunduğu için "nüklein" adını vermişlerdir. 1919'da nükleotid birimlerini oluşturan baz, şeker ve fosfat tanımlanmıştır. Bilim insanları bu delillere dayanarak DNA'nın, birbirine fosfat grupları ile bağlı olan nükleotid birimlerinden oluşan bir zincir olduğunu öne sürmüşlerdir. Ancak o dönemlerde, bu zincirin kısa olduğu ve bazların kendini tekrar eden bir sıralamaya sahip olduğu düşünülmüştür. Daha sonra bir grup bilim insanı bakterilerle yaptıkları deneylerle, genetik malzemenin DNA olduğunu göstererek, DNA kalıtımdaki rolünü teyit etmişlerdir.

Yapılan çalışmalar DNA'nın, her canlının hücre çekirdeğinde, uzun ve aşırı ince iplikler şeklinde bulunduğu göstermiştir. DNA'nın vücudumuzun her hücresinin çekirdeğinde, 2 metreye yakın bir uzunlukta, sarılmış bir şekilde bulunması şaşırtıcı olarak karşılanmış ve bu molekülün gerçek yapısı bilim dünyasında merak konusu olmuştur.



Resim1: Rosalind Franklin

Diğer taraftan benzer çalışmalar yürüten Watson ve arkadaşı Crick'in, DNA olarak bilinen bu olağanüstü bileşiğin yapısını ortaya çıkarma çabaları uzun süre sonuçsuz kalmıştır. Bu arada İngiliz biyofizikçisi olan Rosalind Franklin, 1951 yılında ileride Nobel Ödülü alacak Maurice Wilkins ile tanışmıştır. Her ikisi de DNA üzerinde iki ayrı ekipte, iki ayrı proje üzerine çalışmakta iken genç bilim kadını, X ışınları kırınım yöntemini kullanarak DNA'nın yoğunluğunu, sarmal biçimini ve başka önemli özelliklerini saptamıştır.

Aynı dönemlerde yıllarca süren çabalardan sonra Watson ve Crick 1953'te yaptıkları modelle DNA'nın bugün kabul görmüş olan çift sarmal yapısını 'Nature' dergisinde yayınladıkları bir makalede ortaya koymuşlardır. Çift sarmallı moleküler modellerini; Rosalind Franklin tarafından Mayıs 1952'de elde edilen tek bir X-ışını kırınım resmine ve evvelki yıllarda bir diğer bilim insanının kendilerine özel olarak iletmiş olduğu, DNA bazlarının birbiriyle eşleştiğiydi bilgisine dayandırılmışlardır. Ancak DNA sarmalına ilişkin Franklin'in çalışmalarından yararlanan ve bu çalışmalarıyla Nobel Ödülü alan Watson ve Crick, çalışmalarına öncülük eden kişi olan Franklin'den çok Wilkins'in adını anmışlardır.



Resim 2: James Watson ve Francis Crick



Resim 3: Maurice Wilkins

Watson ve Crick modelini destekleyen deneysel kanıtlar 'Nature' dergisinin aynı sayısında yayımlanan beş makalede birden yer almıştır. Bunlardan bir Franklin ve arkadaşının, Watson ve Crick modelini kısmen destekleyen, kendi X-ışını kırınım verileri ve analiz yöntemlerini içeren makaleleridir. Diğeri ise DNA yapısı hakkında Maurice Wilkins ve iki arkadaşının, Crick ve Watson tarafından önerilen çifte sarmal modelini destekleyen bir makaleleridir. Yapılan buluşların devrim niteliğindeki sonuçları 1962'de Franklin'in ölümünden sonra, o zamanki Nobel ödüllerinin ancak hayatta olan kişilere verilmesinden ötürü; Watson, Crick ve Wilkins'e birlikte Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü kazandırmıştır. Keşif için kimlerin kredi alması gerektiği ve Franklin'in de ödülü almayı hak ettiği ve alması gerektiğine dair tartışmalar hala devam etmektedir.

EK 2

A. 'Hayatımızın Şifresi; DNA' isimli metni okuduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bilim insanları DNA'nın kalıtımdaki rolünü neye dayanarak ileri sürmüşlerdir?

---

2. Bir dönem bazı bilim insanları tarafından ortaya koyulan, DNA zincirinin kısa olduğu ile ilgili görüş neden değişmiştir? Sizce Şu an DNA'nın yapısı ile ilgili kabul gören bilgilerin de, ilerleyen zamanlarda değişmesi mümkün müdür?



3. Bilim insanları DNA'nın gerçek yapısını ortaya koymak için çeşitli modeller ortaya koyarken hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlanmışlar mıdır?

---

4. Watson ve Crick tarafından geliştirilen model, gerçek DNA'yı ne düzeyde yansıtmaktadır?

B. DNA'nın keşfi ile birlikte ortaya koyulan bilgiler, birçok teknolojide kullanılmıştır. Aşağıdaki metni okuyunuz.

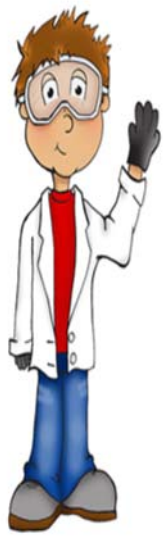
Gen mühendisliği

Rekombinant DNA teknolojisi modern biyoloji ve biyokimyada yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Rekombinant DNA, başka DNA parçalarının bir araya getirilmesi ile oluşturulan yapay bir DNA'dır. DNA parçalarının taşıyıcı vektörler aracılığı ile canlıların içine sokulması sonucunda ortaya çıkan, genetik değişime uğramış canlılar kullanılarak rekombinant proteinler üretilebilmektedir. Bu proteinler ise tıbbi araştırmalarda veya tarımda kullanılabilmektedir (Vikipedi, 2013).

Adlî bilim

Araştırmacılar bir suç mahalinde bulunmuş kan, meni, deri, tükürük veya saçta bulunan DNA'yı kullanarak suçlunun kimliğini belirleyebilmektedirler. Bu işleme genetik parmak izi çıkarma veya genetik profilleme denmektedir. DNA profillemesinde, tekrarlı diziler içeren DNA'nın değişken kısımlarının uzunlukları belirlenmekte ve bulgular farklı insanlardakilerle karşılaştırılmaktadır. Bu yöntem bir suçlunun tanınması için son derece güvenilir bir yöntemdir (Vikipedi, 2013).

C. Yukarıdaki metni okuduktan sonra DNA'nın teknolojideki kullanımı ile ilgili, mevcut yapılanlardan farklı olarak gelecekte neler yapılabileceğine dair bir fikir üretiniz. Daha sonra; geliştirdiğiniz teknolojiyi açıkladığınız, bu teknolojinin insanlığa faydalarını ve zararlarını tartışıldığınız bir kompozisyon yazınız.



BENİM TEKNOLOJİM

EK 3

KAYNAKLAR

1. Küçükoğlu, M. (2013), www.fenokulu.net
2. www.fenokulu.net
3. Wikipedia, tr.wikipedia.org
4. kadınmühendisler.org, Alıntı tarihi: 08.08.2013

Resimler

1. www.dna-activation-power.com, Alıntı tarihi: 08.08.2013
2. www. futurislerzirvesi.com, Alıntı tarihi: 08.08.2013
3. Long Island Science Center http://www.lisciencecenter.org/SUMMERSCIENCE.aspx, Alıntı tarihi: 08.08.2013
4. The Teach Journal, http://thetechjournal.com/science/8-2-percent-dna-functional.xhtml, Alıntı tarihi: 13.08.2015
5. Random Acts of Genealogical Kindness, http://www.raogk.org/dna/, Alıntı tarihi: 13.08.2015



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 1

Ünite Adı: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Etkinlik No: 8.1.2

Konu:

DNA ve Genetik Kod

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Küçük Genbilimciler

Bu etkinlik, DNA ve genetik kod konusu ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem DNA, nükleotid, gen, kromozom gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com,

erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

DNA, Nükleotid, Gen, Kromozom

Materyaller:

Bilgisayar ve Projeksiyon, Origami kağıtları

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinlikte yaptırılacak DNA modeli ile bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı üzerinde durularak, öğrencilerin; DNA ve genetik kod ile ilişkili kavramları açıklamalarına ve aralarındaki ilişkileri keşfetmelerine ilişkin bilgi ve becerileri kazanmaları sağlanacaktır. Ayrıca bu etkinlikte öğrencilerin gözlem ve çıkarım arasındaki ilişkiyi kavramaları da amaçlanmaktadır.

Etkinliğin uygulanması sırasında ve sonrasında üzerinde durulması gereken hususlar aşağıda yer almaktadır;

- Etkinliğin ilk aşamasında öğrencilerin 2'şer kişilik gruplar oluşturmaları sağlanarak, genbilimci olmaları ve kendi DNA modellerini origami (kagit katlama sanati) ile oluşturmaları ile ilgili bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı üzerinde durulmalıdır.
- Etkinliğin ikinci aşamasındaki DNA molekülünün yapısını gösteren resme bakarak öğrencilerin nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasında nasıl bir ilişki bulunduğuna dair çıkarımlarda bulunmaları sağlanmalıdır. Bununla ilgili olarak üzerinde durulması gereken bilimin doğası temaları gözlem ve çıkarımların birbirinden farklı olduğu ve bir konu hakkında aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabildiğidir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik iki aşamada gerçekleştirilecektir:

1. Etkinliğin birinci aşamasında öğrencilerin 2'şer kişilik gruplar oluşturmaları sağlanarak, genbilimci olmaları ve kendi DNA modellerini origami (kagit katlama sanati) ile oluşturmaları istenir. Bununla ilgili gerekli yönergenin ve materyalin bulunduğu çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır (EK-1). Daha sonra öğrencilere 15 dakika süre verilerek, modellerini bu süre zarfında tamamlamaları istenir. Çalışmanın sonucunda öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilerek sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulabilir:

- Bilimde modellerin rolü nedir?
- Modeller gerçeklerini ne kadar yansıtırlar?

Bu soruların cevaplanması kısmında beyin fırtınası yaptırılır. Öğrencilerden farklı örnekler vermeleri istenebilir ve farklı örnekler tahtaya yazılabilir. Gelen cevaplar üzerinden sınıf tartışması yürütülür. Bu etkinlikle amaçlanan DNA modeli yaptırarak öğrencinin DNA'nın yapısı hakkında bilgi sahibi olmasını, bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı ancak modellerin gerçeğini birebir yansıtmadıklarının kavratılmasıdır.

2. Etkinliğin ikinci aşamasında ise öğrencilere etkinlikle ilgili soruların bulunduğu çalışma kağıdı verilir (Ek 2). Öğrencilerden çalışma kağıdındaki diğer soruları cevaplamaları istenir.

Bu bölümde öğrencilerin yaptıkları DNA modeline ve etkinlikte verilen resme dayanarak çeşitli çıkarımlarda bulunmaları istenmektedir. Öğrencilerin bu etkinlikle birlikte, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğunu ve aynı gözlemlere dayanarak farklı çıkarımlarda bulunulabileceğini öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.**
2. **Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
3. **Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.**

Ünite Kazanımları

- **Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklar ve bu kavramlar arasında ilişki kurar. (Bazların isimleri verilirken pürin ve pürümidin ayrımına girilmez)**
- **DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir ve DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder.**



''Modeller bilim adamlarının varsayım, yaklaşım ve imkânlarıyla sınırlıdır''

Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlarda bulunulabilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinliğin ilk aşamasında öğrencilerin 2'şer kişilik gruplar oluşturmaları sağlanarak, genbilimci olmaları ve kendi DNA modellerini origami (kagit katlama sanati) ile oluşturmaları ile ilgili bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı üzerinde durulmalıdır. Bu bölümde sorulan ''Bilimde modellerin rolü nedir?'' ve ''Modeller gerçeklerini ne kadar yansıtırlar?'' sorularına yönelik tartışmalar, bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı, bilimsel modellerin doğal olguların basitleştirilmiş yapıları olduğu ve doğal olguların tam yansımaları olmadıkları çerçevesinde sürdürülmelidir. Modeller bilim adamlarının varsayım, yaklaşım ve imkânlarıyla sınırlıdır.

- Etkinliğin ikinci aşamasındaki DNA molekülünün yapısını gösteren resme bakarak öğrencilerin nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasında nasıl bir ilişki bulunduğuna dair çeşitli çıkarımlarda bulunmaları sağlanmalıdır. Öğrencilerin bu etkinlikle birlikte, gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğunu ve aynı gözlemlere dayanarak farklı çıkarımlarda bulunulabileceğini öğrenmeleri amaçlanmaktadır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. Öğrencilere aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığı sorulabilir.
   - DNA çift zincirlidir ve sarmal bir yapıya sahiptir.
   - DNA hücrenin stoplazmasında bulunur.
   - Nükleotitler genleri, genler DNA'yı, DNA da kromozomları meydana getirir.
   - DNA kendini eşleyerek hücrelerin çoğalmasını ve kalıtsal bilginin nesilden nesile aktarılmasını sağlar.
   - DNA'nın kendini eşlemesi sırasında iki zincir birbirinden tamamen ayrılır.

2. Öğrencilerin aşağıdaki soruları cevaplamaları istenebilir.
   - Çağımızda DNA'nın yapısı ile ilgili kabul gören model, Watson ve Crick'in 1953 yılında ortaya koydukları çift sarmallı DNA modelidir. Sizce Watson ve Crick'in modeli gerçeğini ne düzeyde yansıtmaktadır?

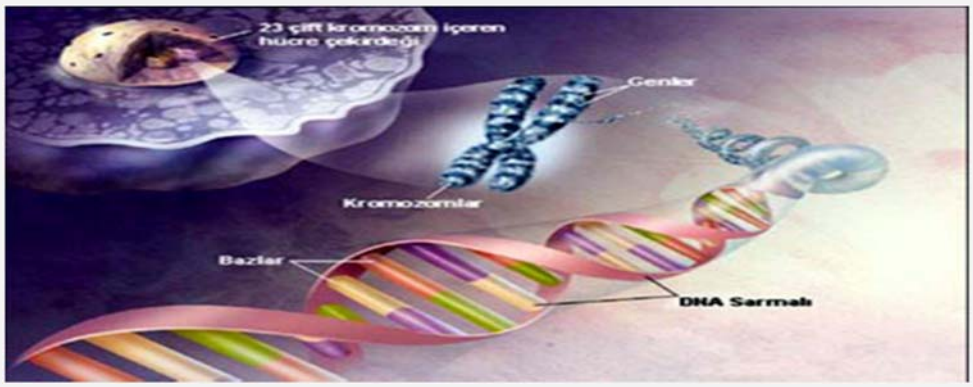
     (Bu kısımda bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı; bilimsel modellerin doğal olguların basitleştirilmiş yapıları oldukları ve doğal olguların tam yansımaları olmadıkları vurgulanmalıdır. Öğrenciler modellerin bilim adamlarının varsayım, yaklaşım ve imkânlarıyla sınırlı olduğunu kavramalıdır)
   - Benzer çalışmalar yapan bilim insanlarının farklı modeller ortaya koymaları mümkün müdür?

     (Öğrenciler bu kısımda, bilimde aynı verilerle farklı çıkarımlar yapılabileceğini kavramalıdır)

Değerlendirme - Biçimlendirme

Biçimlendirme

1. Öğrencilerden aşağıdaki resmi incelemeleri ve sorulan soruyu cevaplamaları yanıtlamaları istenebilir.



Resim 1

- DNA'nın yapısı nasıldır?
- Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramları arasındaki ilişki nedir?

2. Aşağıdaki uygulamalar yaptırılabilir:

- Öğrencilerden bilimde kullanılan farklı modellere örnek vermeleri istenir. Verilen örnekler tahtaya yazılıp, modellerin bilimdeki rolü tartışılabilir.

3. Öğrencilerden aşağıdaki resmi incelemeleri ve sorulan soruya yönelik çıkarımlarda bulunmaları istenebilir.

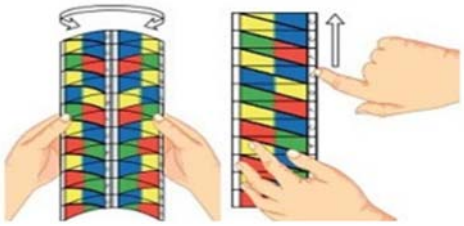


Resim 2

- Yukarıdaki resimden yola çıkarak DNA'nın kendisini eşlemesini nasıl açıklarsınız? (Çıkarımlar arasındaki farklardan yola çıkarak bilimde aynı verilerle farklı çıkarımlar yapılabileceği vurgulanabilir)

EK 1: DNA Modelimizi Yapalım

Aşağıdaki yönergeyi takip ederek size verilen origami ile kendi DNA modelinizi oluşturunuz (Bateman, 2003).



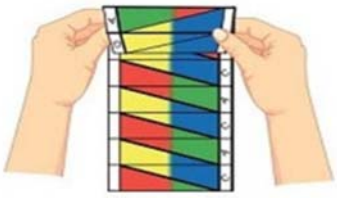
1.Uzunlamasına ikiye katlayın. Bütün kırışıklıkları tırnaklarınızı kullanarak mümkün olduğunca düzeltin.



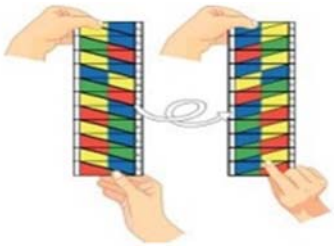
2. Kalın çizgiler çapraz ve ince çizgiler yatay bir olacak şekilde kağıdı tutun. Üst segmenti aşağı katlayın ve daha sonra açın.



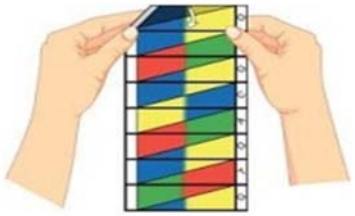
3. Üst iki segmenti sonraki yatay çizgi boyunca katlayın ve sonra açın.



4. Bunu bütün segmentler için tekrarlayın.



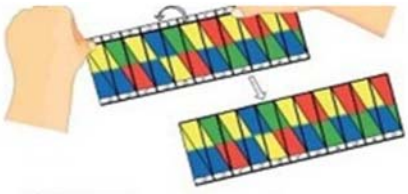
5. Kağıdı çevirin.



6. İlk çapraz çizgi boyunca katlayın. Açın ve ikinci çapraz çizgi boyunca katlayın. Bunu bütün çapraz çizgiler için tekrar edin .



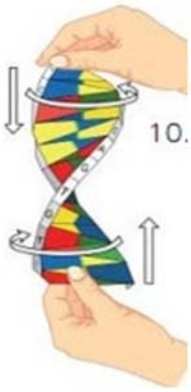
7. Harflerin olmadığı beyaz kenarı katlayın.



8. Diğer kenarı size görünmeyecek şekilde katlayın. İki kenarı da kısmen açın.



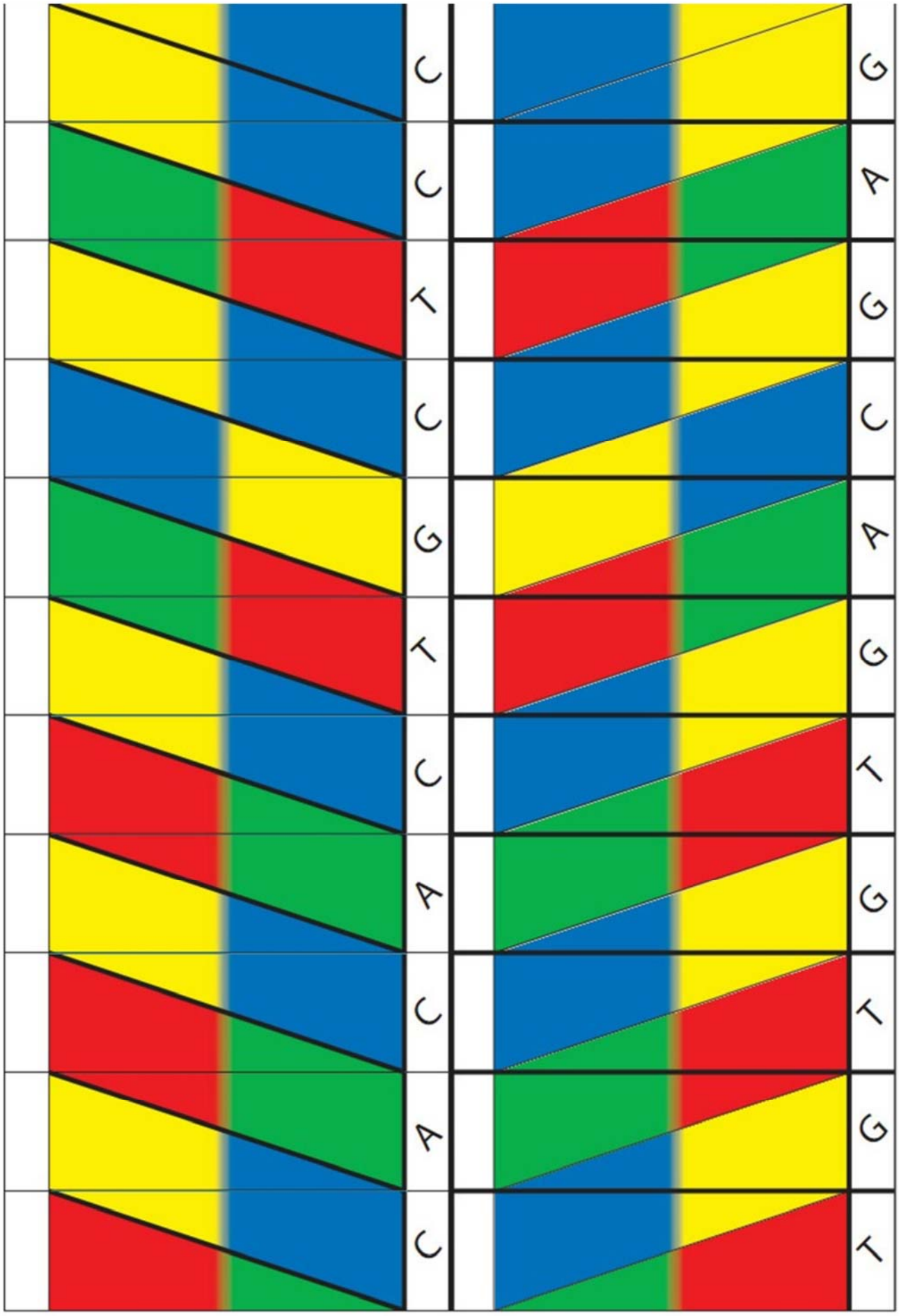
9. Modelin nasıl bükülmeye başlanacağını görebilirsiniz.



Birbirine karşı uçları iterken kağıdı bükün ve çevirin. Cesur olun !



11. Şimdi başlayabiliriz Tamamladığın DNA çift sarmallı


C
C
T
C
G
T
C
A
C
A
C
G
A
G
T
G
T
G

EK 2

DNA Modelinizi tamamladıktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

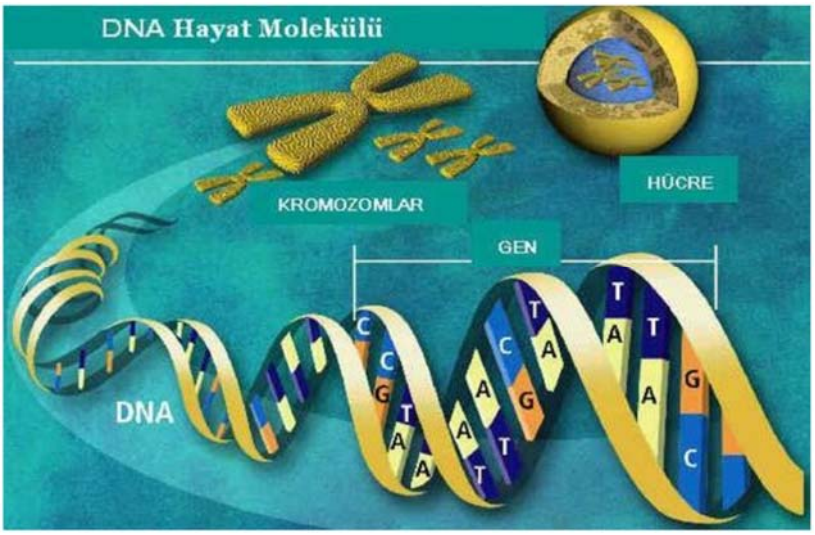
1. DNA'nın yapısı nasıldır?

---

2. Geliştirdiğiniz model DNA'nın gerçeğini ne düzeyde yansıtmaktadır?

---

3. Aşağıdaki resmi inceleyiniz.



Bilgi Notu

- **DNA'nın yapı birimine nükleotid adı verilir. Bir nükleotit organik baz, şeker ve fosfattan oluşur.**
- **DNA'nın önemli özelliklerinden birisi kendisini eşleyebilmesidir.DNA molekülü bu özelliği ile, hücrelerin çoğalmasında ve kalıtsal özelliklerin yeni hücrelere geçmesini sağlamakta görevlidir.**
- **DNA molekülünün çift sarmalındaki bazlar fermuarın dişleri gibi iç içe geçmiştir. DNA zinciri, bir ucundan fermuarın açılması gibi açılır ve bazlar birbirinden ayrılarak iki iplik oluşur. İpliklerdeki açıkta kalan bazların karşısına uygun bazlar yerleşir. Bu şekilde biri eski diğeri yeni zincirli 2 DNA oluşur. DNA'nın kendini bu şekilde eşlemesine yarı konumlu eşleme denir (Küçükoğlu, 2013).**

EK 3

Kaynaklar:

- Bateman, A. (2003), www.fenokulu.net
- Küçükoğlu, M. (2012), www.fenokulu.net

Görseller:

- www.muhteva.com
- www.msxlabs.org
- www.worldfamilies.com
- www. futurislerzirvesi.com
- http://thetechjournal.com/science/8-2-percent-dna-functional.xhtml
- http://www.raogk.org/dna/



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 1

Ünite Adı: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Etkinlik No: 8.1.3

Konu: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Canlılığın Oluşumu

Bu etkinlik, insanda üreme, büyüme ve gelişme konusu ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem üreme ve canlılık gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar:

Üreme, canlılık

Materyaller:

Bilgisayar ve projeksiyon

Süre: 30dk

Giriş

Bu etkinlik ile öğrencilerin canlılığın oluşumu ile ilgili araştırmaların nasıl bir süreçte ilerleyip, geliştiğini fark etmeleri ve bilim tarihinden öğelerle bilimsel bilgiyi bilimsel olmayan bilgilerden ayıran özellikleri kavramaları amaçlanmıştır. Buna ek olarak öğrencilerin 'İnsanda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesine karşı merak ve ilgilerini arttırarak güdülenmelerini sağlamak etkinliğin bir diğer hedefidir.

Bu etkinlikte üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda belirtilmiştir:

- Canlılığın oluşumu ile ilgili *''kazların ağaçlardan, kuzuların karpuzlardan, farelerin kirli tahıl ve gömleklerden doğduğu''* gibi görüşler bilimsel değildir. Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.
- Canlılığın oluşumu ile ilgili doğaüstü açıklamalarla ilgili somut deliller yoktur. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
- Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirilmeye ve değişime açıktır. Canlılığın oluşumu ile ilgili görüşlerin tarih boyunca değişmiş ve gelişmiş olması buna örnektir.

.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik "1.Ünite, İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme" konusu işlenmeden önce uygulanmalıdır. Bu etkinlikle amaçlanan işlenecek olan üniteye karşı merak oluşturarak öğrencileri güdülemektir. Aşağıda, canlılığın oluşumu ile ilgili tarih boyunca ortaya koyulan iki ana görüşe yer verilmiştir. Etkinliğe geçmeden önce bu bölüm öğrencilere ön bilgi olarak verilmelidir.

''Yaşamın Kökeni İle İlgili Görüşler

Abiyogenez: Abiyogenez yaşamın canlı olmayan maddeden kaynaklandığına yönelik ortaya koyulan görüşlerdir. Kendiliğinden oluş olarak da bilinen bu görüşe göre, canlılar organik maddelerin çürümesi ile oluşmaktadır. Örneğin kurtçuklar etin üzerinde kendiliğinden oluşmaktadırlar. Bilimsel uzlaşmaya göre abiyogenez günümüzün 4,4 milyar yıl öncesi ile 2,7 milyar yıl öncesi arasında meydana gelmiştir (Vikipedi, 2013).

Biyogenez: Biyogenez ise abiyogenez varsayımının tersine, bir canlı maddenin sadece canlı bir maddeden üreyebileceğini iddia eden görüşleri içermektedir. Örneğin bu görüşe göre örümcekler yumurtlayarak yeni canlılar oluşturmaktadırlar. Bu görüşü savunan bilim insanlarından bazıları; insanların üremesi olayı ile ilgili canlının tam teşekküllü olarak spermin içinde bulunduğunu, annedeki yumurtanın işlevinin ise sadece canlıyı beslemekten ibaret olduğunu ifade etmişlerdir (Vikipedi, 2013).''

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.**
2. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
3. **Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirilmeye ve değişime açıktır.**

Ünite Kazanımları

- **Üreme organlarının neslin devamı için üreme hücrelerini oluşturduğunu ifade eder.**



Sonraki aşamada öğrencilerden ikişer kişilik grup oluşturmaları istenir ve her gruba, incelemeleri için, aşağıdaki öğrenci çalışma kağıdı verilir. Gruplardan; etkinlikteki metni dikkatlice okumaları, daha sonra metindeki numaralandırılmış, altı çizili ifadelerin bilimsel olup olmadıklarını etkinlikte verilen tabloda işaretlemeleri ve gerekçelerini yazmaları istenir. Bunun için öğrencilere 15 dakika süre verilebilir.

Aşağıdaki bilgi notu öğrenciler ile paylaşılarak, öğrencilerin bütün bilimsel bilgilerin gözden geçirilmeye ve değişime açık olduğunu kavramaları sağlanmalıdır.

''Canlılar, üreme yoluyla kendilerine benzer bireyler oluşturarak nesillerini devam ettirmektedirler. Ancak canlıların doğal yollardan nasıl meydana geldiği tarih boyunca hep merak konusu olmuştur.

Bilim tarihinde, birçok bilim insanının bu soruya cevap bulabilmek için araştırmalar yaptıkları ve canlılığın nasıl meydana geldiği ile ilgili çeşitli hipotezler ortaya koydukları görülmektedir. Örneğin ünlü bilim insanlarından Pisagor ve ünlü filozoflardan Aristotle; insanların üremesi olayında esas teşkil eden tohumun (spermin) babadan geldiğini ve canlının tam teşekküllü olarak bu tohumun içinde bulunduğunu, annedeki yumurtanın işlevinin ise sadece canlıyı beslemekten ibaret olduğunu ifade etmişlerdir (Vikipedi, 2013; www.biologyreference.com, 2013)''

''Bilim tarihinde, birçok bilim insanının bu soruya cevap bulabilmek için araştırmalar yaptıkları ve canlılığın nasıl meydana geldiği ile ilgili çeşitli hipotezler ortaya koydukları görülmektedir. ''

Son olarak etkinlikte gruplar parçaları inceledikten ve etkinlikte verilen soruları yanıtladıktan sonra "Değerlendirme" bölümünde verilen sorular kullanılarak sınıf içi tartışma ortamı oluşturulabilir.

Bu etkinlik "1.Ünite, İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme" konusu işlenmeden önce uygulanmalıdır.



''Bir zamanlar bazı bilim insanlarının da savundukları 'abiyogenez (kendiliğinden oluşum)' görüşü neden değişmiştir? Sizce bilimsel bilgiler de zaman içerisinde değişebilir mi?''

Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Etkinlik içerisinde sorulan ''Kazlar ağaçlardan, kuzular karpuzlardan, fareler kirli tahıl ve gömleklerden mi doğuyorlar?'' sorusunun cevabına yönelik tartışmalar bu görüşlerin bilimsel olup olmadığı ve bilimsel bilginin özellikleri çerçevesinde sürdürülmelidir.
- Gruplardan; etkinlikteki metni dikkatlice okumaları, daha sonra metindeki numaralandırılmış, altı çizili ifadelerin bilimsel olup olmadıklarını etkinlikte verilen tabloda işaretlemeleri ve gerekçelerini yazmaları istenir. Bu bölümde yapılacak tartışmaların sonucunda bilimin doğal olaylarla sınırlı olduğu, doğaüstü açıklamalardan arınık olduğu ve bilimsel bilginin delillere dayalı olduğu vurgulanmalıdır.
- Değerlendirme bölümünde yer alan ''Bir zamanlar bazı bilim insanlarının da savundukları 'abiyogenez (kendiliğinden oluşum)' görüşü neden değişmiştir? Sizce bilimsel bilgiler de zaman içerisinde değişebilir mi?'' sorusu bütün bilimsel bilgilerin değişime ve gözden geçirilmeye açık olduğu çerçevesinde tartışılmalıdır.
- Benzer şekilde etkinliğin değerlendirme bölümünde yer alan ''Francisco Redi'nin yaptığı kontrollü deneyler sonucunda ortaya koyduğu, canlılığın kaynağının cansız maddeler olmadığı, tam tersine canlı maddeler olduğu görüşünün bilimsel olmasının sebebi ne olabilir? '' sorusuna yönelik yapılacak tartışmalar sonucunda öğretmen bilimsel bilginin delillere dayalı olduğu nu vurgulamalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

'Hayatımızın Kökeni' adlı okuma metni ile ilgili aşağıdaki sorular sorulur ve sınıf tartışması yapılır.

- Helmot'un yaptığı deney sonucunda ortaya koyduğu 'kirli bir gömlek ve buğday karışımının fare doğurduğu' ile ilgili görüş sizce neden bilimsel değildir?

  (Öğretmen burada öğrencilerin bilimin doğal olaylarla sınırlı olduğu ve doğa üstü açıklamalardan arınık olduğunu kavramalarını sağlamalıdır)

- Francisco Redi'nin yaptığı kontrollü deneyler sonucunda ortaya koyduğu, canlılığın kaynağının cansız maddeler olmadığı, tam tersine canlı maddeler olduğu' görüşünün bilimsel olmasının sebebi ne olabilir? (Öğretmen burada öğrencilerin bilimsel bilginin delillere dayalı olduğunu kavramalarını sağlamalıdır)

- Bir zamanlar bazı bilim insanlarının da savundukları 'abiyogenez (kendiliğinden oluşum)' görüşü neden değişmiştir? Sizce bilimsel bilgiler de zaman içerisinde değişebilir mi? (Öğretmen burada öğrencilerin bütün bilimsel bilgilerin değişime ve gözden geçirilmeye açık olduğunu kavramalarını sağlamalıdır)

Biçimlendirme

Bilinçlendirme çalışmalarına yönelik aşağıdaki sorularla grup tartışması yaptırılabilir.

- Frencisco Redi 'canlılığın kaynağının canlı maddeler olduğu' görüşünü hangi delillere dayanarak ortaya koymuştur? Bilimde delillerin rolü nedir? (Öğretmen burada öğrencilerin, bilimsel bilgilerin gözlem ve deneylerden elde edilen delillere dayalı olduğunu, kavramalarını sağlanmalıdır)

- Sineklerin oluşumu ile ilgili Almanya'da yapılan deney ile Francisco Redi'nin yaptığı deney arasındaki fark nedir? Ulaştıkları sonuçları bilimsel olma kriterleri bağlamında nasıl yorumluyorsunuz? (Öğretmen burada öğrencilerin bilimin doğal olaylarla sınırlı olduğu ve doğa üstü açıklamalardan arınık olduğunu kavramalarını sağlamalıdır)

EK 1



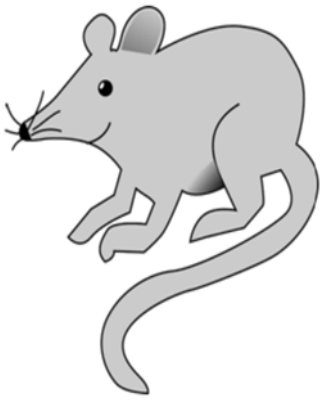
Kazlar ağaçlardan, kuzular karpuzlardan, fareler kirli tahıl ve gömleklerden mi doğuyorlar?

CANLILIĞIN OLUŞUMU



Yaşamın ne zaman ve nasıl başladığı sorusu tarih boyunca hep merak konusu olmuştur. Bilim insanları yaşamın kökeni hakkında çeşitli araştırmalar yapmış ve çeşitli görüşler ortaya koymuşlardır. Yaşamın kökeni ile ilgili bu görüşlerden ilki 'abiyogenez'dir. Kendiliğinden oluşum olarak da bilinen bu görüşe göre canlı maddeler cansız maddelerden oluşmaktadır.

Canlılığın cansız maddelerden kendiliğinden oluştuğu görüşü aslında Ortaçağ'a ait birtakım inançlardan kaynaklanmaktadır. O dönemde, insanlar bazı canlıların aniden bir yerde toplanmalarına, "bir anda oluşum"un neden olduğunu söylüyorlardı. 1Bu görüşe göre, ilk koyun bir bitkiden meydana gelmişti. Yine bu inanca göre; kazlar ağaçlardan, kuzular karpuzdan çıkmış ve su birikintisindeki kurbağalar yağmur bulutlarından bir anda oluşmuşlar, yağmurla toprağa düşmüşlerdi. 2Aristo pirelerin çürümüş ve kokuşmuş maddelerden, farelerin kirli tahıldan, timsahların suyun derinliklerindeki çürümüş ağaç kütüklerinden, yaprak bitlerinin bitkilerin üstüne sinen nemden meydana geldiklerini düşünüyordu (Vikipedi, 2013).



17. yüzyılda bazı bilim insanları "bir anda oluşum" kuramını test etmeye karar vermişlerdir. 1600'lü yıllarda Belçikalı bir bilim insanı olan Van Helmont, kirli bir gömleğin üzerine buğday döküp, bu gömleğin üzerinde hayvanların oluşmasını beklemiştir. 3Helmont 21 gün sonra gömleğin üzerinde birçok fare bulmuş ve bu 'kirli bir gömlek ve buğday karışımının fare doğurduğu' sonucuna varmıştır. Aynı yıllarda Almanya'da bir başka bilim insanı ise, bir avuç sinek ölüsünün üzerine bal dökmesi sonucu çok geçmeden ölü sineklerin üzerinde uçuşan sinekleri görmüş ve ölü sineklerle balın sinek doğurduğu sonucuna varmıştır.



Canlılığın kökeni ile ilgili ortaya koyulan bir diğer görüş ise 'biyogenez'dir. Biyogenez, 'kendiliğinden oluşum' varsayımının tersine, bir canlı maddenin sadece canlı bir maddeden üreyebileceğini iddia eden görüşleri içermektedir. Bazı bilim insanlarının 'kendiliğinden oluşum' iddialarına karşılık bir grup bilim insanı, canlılığın cansız maddelerden oluşamayacağını ileri sürmüşlerdir.

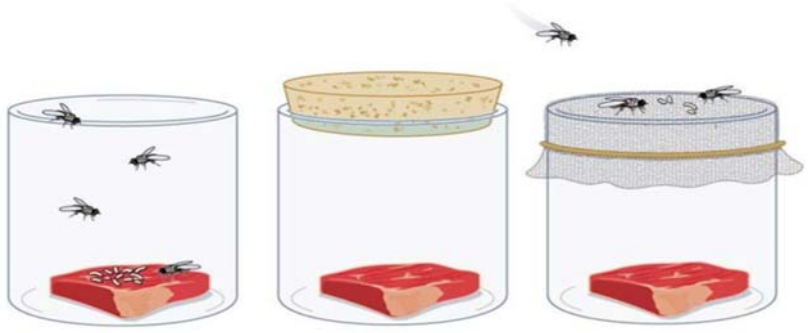


Francisco Redi

Sonraki yıllarda bir başka bilim insanı olan Francisco Redi, yaptığı deneyler sonucunda, farelerin kirli gömlekten veya sineklerin ölü sinekle bal karışımından oluşmadığını göstermiştir.

Redi, deneyinde ilk olarak ağzı açık kavanozların içine et parçaları koymuş ve bir süre beklediğinde et parçalarının üzerinde sinek larvalarının oluştuğunu gözlemlemiştir. Daha sonra içlerine et koyduğu sekiz kavanozun; yarısının kapağını kapatıp, diğerlerinin kapatmadan deneyini tekrar yapmıştır. 4 Redi deneyinin sonucunda sadece, kapağı kapalı olmayan kavonozların içinde kurtçukların oluştuğunu görmüştür.

5 O dönemde 'kendiliğinden oluşum' düşüncesinde olanlar, ağzı kapalı kavonozlarda sinek larvalarının hava olmadığı için oluşmadığını savunmuşlardır. Bunun üzerine Redi, kavanozların ağızlarını sadece hava almasını sağlayacak kadar küçük gözenekleri bulunan bezlerle kapatıp deneyini tekrarlamış ve yine larvaların oluşmadığını gözlemlemiştir. Redi'nin bu deneylerle canlılığın kaynağının cansız maddeler olmadığını, tam tersine canlı maddeler olduğunu ortaya koymuş ve biyogenez görüşünü desteklemiştir.



Frencisco Redi'nin Deneyi

Canlılık kendiliğinden oluşmuyorsa

doğal yollardan nasıl meydana geliyor ??????



BİLİMSEL Mİ, DEĞİL Mİ?

'Yaşamımızın Kökeni' adlı metinde geçen numaralandırılmış aşağıdaki ifadelerin bilimsel olup olmadıklarını aşağıdaki tabloda işaretleyiniz ve gerekçenizi yazınız.

İfade	Bilimseldir	Bilimsel	Çünkü; .....
1			
2			
3			
4			
5			

EK 2

Kaynaklar:

- *Biyogenez.* Vikipedi. 14.08.2013. http://tr.wikipedia.org/wiki/Abiyogenez; http://tr.wikipedia.org/wiki/Biyogenez; http://en.wikipedia.org/wiki/Spontaneous_generation,
- *Canlılığın Oluşumu.* 15.08.2013. http://www.lisebiyoloji.com/
- *History of Biology: Inheritence.* 03.09.2013. http://www.biologyreference.com/Gr-Hi/History-of-Biology-Inheritance.html#b

Görseller:

- http://pixabay.com/tr/fare-karikat%C3%BCr-rat-gri-hayvan-29690/
- http://www.forumgercek.com/showthread.php?t=71615
- http://www.mucizetedavi.com/kategori/anne-ve-cocuk
- www.yorumla.net%252Fmizah-eglence-fikra%252F53912-erkek-sinekle-disi-sinegin-ayrimi.html%3B445%3B269
- www.biyolise.com; http://bez-cadilari.blogspot.com/
- http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/yildiztakimi/yildiznisan07.htm

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Bizi Leylekler mi Getirdi?

Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No:1

Ünite Adı: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Etkinlik No: 8.1.4

Konu: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Bu etkinlik, insanda üreme, büyüme ve gelişme konusu ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem üreme, sperm, yumurta, zigot, embriyo, bebek gibi kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com,

erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Üreme, sperm, yumurta, zigot, embriyo, bebek

Materyaller: Hoparlör, bilgisayar ve projeksiyon

Süre: 40dk

Giriş

Bu etkinlik, insanda üreme konusunda bebeğin nasıl dünyaya geldiği ile ilgili bilimsel olmayan açıklamalardan yola çıkılarak sperm, yumurta, zigot, embriyo ve bebek arasındaki ilişki ile bilimsel bilgiyi diğer bilgi türlerinden ayıran özelliklerinin tartışılacağı bir etkinliktir. Ayrıca insanların üreme sistemleri ile ilgili yaşadıkları sağlık sorunlarına gelişen teknoloji ile bulunan çözümlerden bahsedilerek; teknolojinin bilim, bilimin de teknoloji üzerindeki etkisi tartışılacaktır.

Etkinliğin uygulanması sırasında ve sonrasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda yer almaktadır;

- İnsanların üremesi konusunda *''bebekleri leyleklerin getirdiği inancı''* bilimsel bir bilgi değildir. Çünkü bu açıklama doğaüstü bir açıklamadır. Bilim ise doğal olaylarla sınırlıdır.
- Bilimsel bilgiyi bilimsel olmayan bilgi türlerinden ayıran bazı özellikleri vardır. Bunlardan biri de bilimsel bilginin delillere dayalı olmasıdır. Örneğin etkinlikte geçen *''bebekleri leyleklerin getirdiği inancı''*nı destekleyecek bir delil olmayışı, bu bilginin bilimsel olmadığını gösterir.
- Kök hücre çalışmaları ve tüp bebek çalışmaları teknolojinin gelişiminde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolüne örnektir.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinlik üç aşamada gerçekleştirilecektir:

1. Etkinliğin ilk kısmında öğrenci çalışma kağıtları (EK-1) dağıtılarak, öğrencilerden çalışma kağıdındaki ilk soruyu okumaları istenir. (Öğrencilerin *''bebekleri leyleklerin getirdiği bilgisinin''* bilimsel bir bilgi olmadığı yargısına varmaları beklenmektedir.) Bunun üzerine, öğrencilere 'neden bu yargıya vardıkları sorulur ve sınıf içinde bir tartışma ortamı yaratılır.

Daha sonra öğrencilerden bilimsel bilgi örnekleri vermeleri istenir. Gelen cevaplar doğrultusunda öğrencilere aşağıdaki soru yöneltilir:

- Bilimsel bilgiyi bilimsel olmayan bilgilerden ayıran özelliklerin nelerdir?

Bu sorunun cevaplanması kısmında beyin fırtınası yapılarak mümkün olduğu kadar fazla cevap gelmesi sağlanır. Gelen cevaplar ise tahtaya yazılır.

2. Etkinliğin ikinci kısmında öğrencilere 'Döllenme' isimli video izlettirilir. Daha sonra öğrencilere izlemiş oldukları videonun hangi olayı anlattığı sorulur ve sınıf içinde kısa bir tartışma yaptırılır. Soru cevaplandırılmadan öğrencilerden; sperm, yumurta, zigot, embriyo ve bebek arasında ilişkiyi izledikleri videoyu baz alarak anlatmaları istenir.Gelen cevaplar üzerinden sınıf tartışması yürütülür. Ünite ile ilgili olan bu tartışmalar ile ilgili öğretmen tarafından ipuçları verilmeden, öğrencilerin çalışma kağıdındaki diğer soruları cevaplamaları istenir.

Son olarak bu bölümde, öğrencilerden embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri tartışmaları istenir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.**
2. **Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
3. **Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.**

Ünite Kazanımları

- **İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar (Üreme organ ve hücrelerinin yapıları verilmez).**
- **Üreme organlarının neslin devamı için üreme hücrelerini oluşturduğunu ifade eder.**
- **Sperm, yumurta, zigot, embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar (Embriyonun gelişim evrelerine girilmez).**
- **Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.**



''Teknolojinin gelişiminde bilimin, bilimin gelişiminde teknolojinin rolü nedir?''

Öğrencilerden bu konu ile ilgili farklı örnekler vermeleri istenebilir.

3. Etkinliğin son kısmında öğrencilere aşağıdaki internet haberi gösterilir.



(http://bitkiselhaber.com/kok-hucreden-sperm-uretildi--nbsp_h76791.html)

Daha sonra öğrencilere; ''*günümüzde insanda üreme konusunda çeşitli bilimsel araştırmaların yapıldığı, insanların bu konuda yaşadıkları sağlık problemlerine çözüm arandığı*'' ifade edilir ve aşağıdaki soru yöneltilir:

- Teknolojinin gelişiminde bilimin, bilimin gelişiminde teknolojinin rolü nedir?

Gelen cevaplar üzerinden sınıf tartışması yürütülür. Son olarak konu öğretmen tarafından özetlenir.



'Embriyonun anne karnında sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi için anne adaylarının; kendi sağlıklarına dikkat etmeleri, dengeli ve düzenli beslenmeleri, alkol ve uyarıcı bir madde almamaları, sigara içmemeleri, radyasyondan korunmaları ve doktor kontrolü dışında herhangi bir ilaç kullanmamaları önem arz etmektedir.'

Bilim doğal olaylarla sınırlıdır ve doğaüstü açıklamalardan arınmıştır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- İnsanların üremesi konusunda *''bebekleri leyleklerin getirdiği inancı''* bilimsel bir bilgi değildir. Çünkü bu açıklama doğaüstü bir açıklamadır. Bilim ise doğal olaylarla sınırlıdır.
- Bilimsel bilgiyi bilimsel olmayan bilgilerden ayıran özelliklerin neler olduğu ile ilgili tartışmada amaçlanan; öğrencilerin bir önceki tartışmaya dayanarak bilimsel bilginin delillere dayalı olduğu çıkarımına varmalarıdır.
- Etkinliğin ikinci kısmında öğrencilere izlettirilen video; sperm, yumurta, zigot, embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi anlatmaktadır. Bu video üzerinden yapılacak tartışmada amaçlanan öğrencilerin döllenmenin dişi bireyin vücudunda gerçekleştiğini, yumurta ve spermin bir araya gelmesiyle döllenmenin olduğunu ve döllenmiş hücreye zigot adı verildiğini, zigotun gelişmesi ile embriyonun, embriyonun gelişmesi ile de bebeğin oluştuğunu öğrencilere kavratmaktır.
- Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirler ile ilgili tartışmada öğretmen aşağıdaki bilgi notundan faydalanabilir.

  'Embriyonun anne karnında sağlıklı bir şekilde gelişebilmesi için anne adaylarının; kendi sağlıklarına dikkat etmeleri, dengeli ve düzenli beslenmeleri, alkol ve uyarıcı bir madde almamaları, sigara içmemeleri, radyasyondan korunmaları ve doktor kontrolü dışında herhangi bir ilaç kullanmamaları önem arz etmektedir.'
- Teknolojinin gelişiminde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolü tartışılırken, bu konuda verilen gazete haberi örneği gibi haberler bulunabilir ve sınıfta sunulabilir. Örnek olarak tüp bebek çalışmalarından bahsedilebilir. Bu tartışmada hedeflenen bilimsel bilgi ve teknolojinin birbirlerini etkilediğidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

1. Öğrencilere aşağıda yer alan ifadelerin doğru olup olmadığı sorulabilir.

- Dişi üreme hücresi olan yumurta hareketli bir hücredir.
- Döllenmenin meydana geldiği yer yumurtalık kanallarıdır.
- Erkek bireylerin üreme organları testisler, sperm kanalları, salgı bezleri ve penistir.
- Anne adaylarının röntgen çektirmelerinin embriyonun gelişimine herhangi bir etkisi yoktur.

2. Öğrencilere aşağıda verilen bilgi notu okunup, aşağıdaki sorular sorulabilir:

'Ortaçağ'da insanlar, canlılığın cansız maddelerden ve kendiliğinden oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Bu görüşe göre kazların ağaçlardan, kuzuların karpuzdan doğduklarına ve su birikintisindeki kurbağaların yağmur bulutlarından bir anda oluştukları ve yağmurla toprağa düştükleri ifade edilmiştir. (Wikipedia, 2013).

Sonraki dönemlerde canlıların cansız maddelerden oluşmadığı, aksine canlılardan oluştuğu ortaya koyulmuştur ve canlıların doğal yollardan nasıl oluştuğu sorusu gündeme gelmiştir. Eskiden bebekler nasıl oluşur tartışmaları varken şimdi gelişen teknoloji ile istenilen özellikte çocuklara sahip olunabileceği ve bunun etik boyutu gündemdedir.'

- Kazların ağaçlardan, kuzuların karpuzlardan, farelerin kirli tahıl ve gömleklerden doğduklarına yönelik görüşler sizce bilimsel midir? Bilimsel bilgiyi diğer bilgi türlerinden ayıran özellikleri nelerdir?
- Gelişen teknoloji ile birlikte kök hücreden sperm ve yumurta elde edilebilmektedir. Bu gibi teknolojik gelişmelerde bilimin rolü ve bilimin gelişiminde teknolojinin rolü nedir?

Biçimlendirme: Öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplamaları istenebilir.

1. Aşağıdaki bilgilerden hangisi bilimsel bir bilgidir? Neden?

a) Aslan burçları ile koç burçları iyi anlaşırlar.

b) Yıldız kayınca tutulan dilek gerçekleşir

c) Aydaki ağırlığımız Dünya'daki ağırlığımızın 6'da 1'idir.

d) Bir kişiye kırk defa deli dersen deli olur.

2. Mikroskop' un icadının bilimsel gelişmeler üzerindeki etkileri nelerdir? Cevabınızdan yola çıkarak bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

EK 1

Aşağıdaki paylaşım bir blogdan alınmıştır. Paylaşımı inceleyiniz ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Bu hafta Anneanne oldum! Hem aynı hissediyorum hemde çok farklı. Daha yaşlı değilim ama başka nesile geçmişimdir.



Kızım hastaneye gittikten sonra biz arabamıza atlayıp oraya gitmeye başladık. Biz İDO araba vapuru beklerken haber geldi...Kız doğdu! O anda denize baktım ve bir leylek gördüm. Amerikada 'Leylekler bebek getirir.' diye söyleriz. Ben hemen fotoğraf çektim!

1. *'Bebekleri leyleklerin getirdiği inancı''* sizce bilimsel bir bilgi midir?

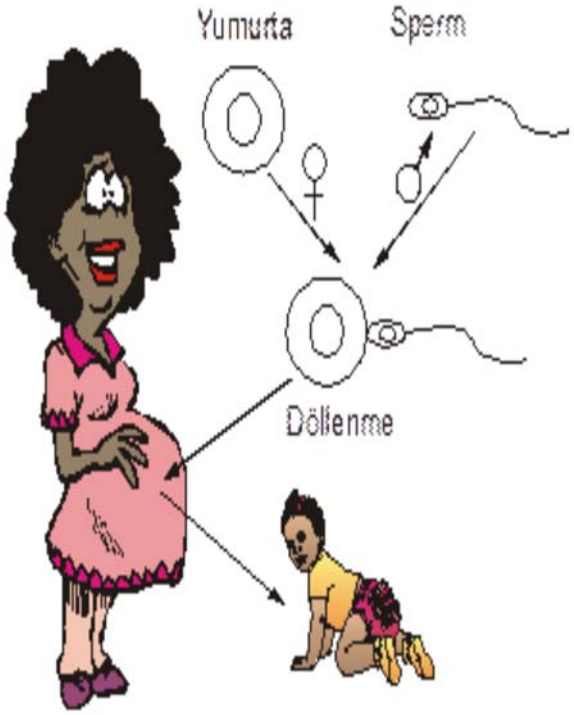
---

2. Bilimsel bilgiyi bilimsel olmayan bilgiden ayıran özellikleri nelerdir?

---

http://www.karenhanim.com/hayatimda-yeni-bir-sey-new-stage-of-life/)

Günümüzde bebekleri leyleklerin getirmediğini hepimiz biliyoruz. Sizce bebekler nasıl dünyaya gelmektedir? Aşağıdaki resmi inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız.

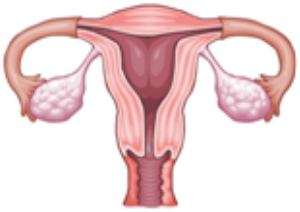


3. Döllenme nedir ve hangi bireylerin vücudunda meydana gelir?

---

4. Sperm, yumurta ve bebek arasındaki ilişki nedir?

Aşağıdaki metinde; insanda üreme, insanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar, sperm/ yumurta/zigot/embriyo ve bebek arasındaki ilişki yumurtanın ağzından anlatılmıştır (Dünyagören, H., 2013). Metni dikkatlice okuyunuz.



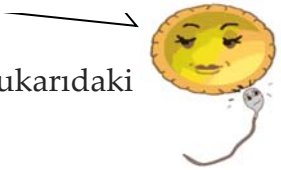
Merhaba… Benim adım yumurta. Dişi bireylerin üreme hücresiyim. Üretildiğim yere yumurtalık adı verilir. Yumurtalık dişi bireylerin karın boşluğunun altında bulunur ve iki tanedir. Üretildikten sonra yumurtalıktan yumurtalık kanalına verilirim. Ben hareket edemediğim için bu kanal beni gitmem gereken yere kadar götürür. Beni taşıyan kanala, erkek üreme hücresi olan spermler gelir.

Şekil 2: Dişi üreme sistemi

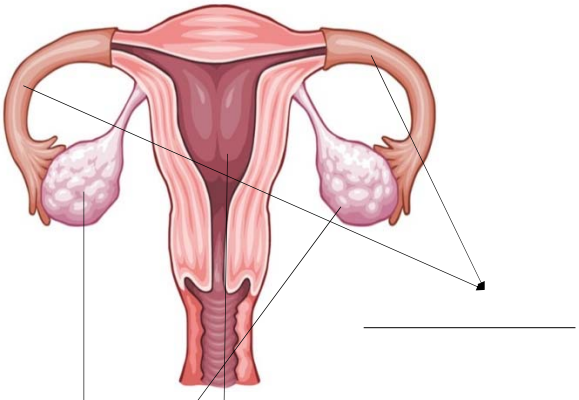
Spermler erkek bireylerde iki adet bulunan testislerde üretilirler, üretildikten sonra testislerden sperm kanalı ile penise taşınırlar ve penis yoluyla dişi vücuduna ulaşırlar. Benim hareketsiz olduğuma bakmayın. Spermler, erkek üreme sistemindeki salgı bezlerinden üretilen salgı sayesinde, hareket edebilirler. Hızlı hareket edip diğer arkadaşlarından önce bana ulaşan sperm ile birleşir ve zigotu oluştururuz. Zigotu oluşturduktan sonra daha rahat bir yer olan döl yatağına (rahim) gideriz. Birazcık geliştiğimizde embriyo ismini alırız. Burada gelişimimizi tamamlayarak yeni bir canlı olarak dünyaya merhaba deriz.



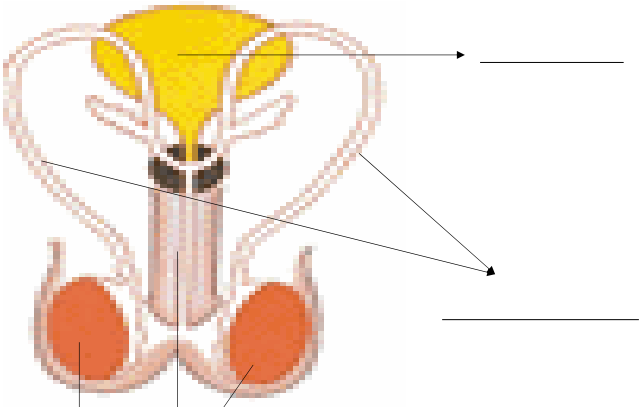
Şekil 3: Erkek üreme sistemi



5. Aşağıdaki resim dişi ve erkek üreme organlarını göstermektedir. Yukarıdaki bilgileri kullanarak aşağıdaki boşlukları doldurunuz.



Şekil 1:Dişi Üreme Organları



Şekil 2:Erkek Üreme Organları

EK 2

Kaynaklar:

- *Portal haberi.* 15.08.2013. Hayatımda Yeni Bir Şey-New Stage of Life. http://www.karenhanim.com/hayatimda-yeni-bir-sey-new-stage-of-life
- Dünyagören, H. (2012), www.fenokulu.net
- Fenödevi.com, www.fenödevi.com, Alıntı tarihi: 15.08.2013
- Wikipedia, Alıntı tarihi: 14.08.2013

Görseller:

- http://www.inciminci.com/?p=8384
- http://www.yorumla.net/hamilelik/565199-gebelik-ne-zaman-baslar.html
- http://bitkiselhaber.com/kok-hucreden-sperm-uretildi--nbsp_h76791.html
- www.dersizlesene.com
- http://www.tupbebeknedir.com/tup-bebek-nasil-olur-tup-bebek-nasil-yapilirhttp://www.drsuleymantosun.com/tup-bebek-tedavisi/
- http://www.medikalakademi.com.tr/kok-hucre-cigir-acan-yeni-calisma-organ-uretimi-muemkun-olacak/



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 2

Ünite Adı: Basit Makineler

Etkinlik No: 8.2.1

Konu: Basit makineler

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

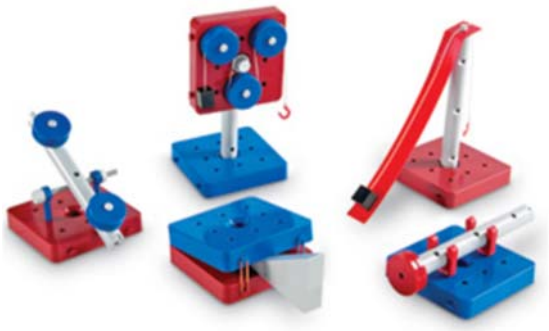
Basit Makineler

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, bir basit makineyi, çalışırken farklı açılardan ve daha yakından bakmak suretiyle gözlemlemelerini sağlamak ve makinenin nasıl çalıştığını gösteren tek boyutlu taslak bir çizim yapmalarını sağlamaktır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Çizim, fonksiyon, diyagram, tek boyut, makine düzeneği

Materyaller: Basit makine örnekleri: 1 zımba, 1 ızgara maşası, 1 kurbağacık anahtar, 1 mantar vida şişe açacağı

Süre: 80 ‘ (2 ders saati)

Giriş

Medeniyetlerin başlangıcından itibaren insanlar, işlerini daha kolay yapabilmenin yollarını aramışlardır. Bazı aletler/makineler de birçok işin daha az çabayla yapılmasını sağlamaktadır. Basit makineler olarak da adlandırılan bu aletler; günlük hayatın işlerini kolaylaştırmak adına neredeyse her yerde görülebilen ve temizlik, onarım, taşıma gibi işlerde en çok yararlanılan makinelerdir.

Basit makineler, insanlık tarihi boyunca binlerce yıldır kullanılmaktadır. Örneğin, büyük Mısır Piramitlerinin yapımında ve Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'un fethinde gemileri karadan yürütmesinde basit makine düzeneklerinden yararlanıldığı bilinmektedir.

Bu etkinlik “2.Ünite, Basit Makineler” konusu işlendikten sonra uygulanmalıdır.

Etkinlik uygulanmadan önce, Ek 2’de örnek diyagramları verilen, günlük hayatta sıklıkla kullanılan ve kolayca ulaşılabilen *“Mantar Vida Şişe Açacağı”*, *“Tel Zımba Makinası”*, *“Izgara Maşası”* ve “Kurbağacık Anahtar” temin edilmeli ve sınıfa getirilmelidir.

Basit Makineler etkinliği istasyon etkinliği şeklinde yapılandırılmıştır. Bu yüzden Ek 2’de örnekleri verilen basit makinelerin hepsi veya birkaçı, sınıf durumu ve öğretmenin tercihleri dikkate alınarak etkinlik için kullanılmalıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin ilk aşamasında verilen basit makineler ile sınıfta 4 farklı istasyon oluşturulmalıdır. Her bir istasyona 1'er basit makine örneği yerleştirilmelidir. Aynı zamanda öğrenciler ile de sınıf mevcuduna göre 4-5 kişilik gruplar (grupların heterojen olması önerilir) oluşturulmalıdır. Grupların her bir istasyonda geçireceği süre 5 ile 10 dakika arası olmak üzere, öğretmenin tercihine göre değişebilir. İstasyon süreci başlamadan önce öğrencilere örnek olarak, Ek 1'de verilen *"Fotoğraf Makinesi"* ve *"Kumanda"* diyagramları gösterilerek öğrencilerin kendilerinden ne istendiğine dair fikir sahibi olmaları sağlanmalıdır.

Grupların, verilen süre içerisinde istasyonlarda bulunan basit makineleri gözlemleyerek tek boyutlu olarak diyagramlarını çizmeleri ve parçaların birbirleriyle olan ilişkilerini oklar ve açıklamalar yardımıyla göstermeleri istenir. Bu aşamada öğrenciler, ellerindeki makinayı gözlemlemeli, detaylı olarak parçalarını incelemeli ve çalıştırmalıdırlar.

İstasyon süresi boyunca öğrencilere Ek 2'deki diyagramlar gösterilmemelidir. Bu aşama tamamen öğrencilerin gözlemleriyle, ellerindeki veriyi tanımlayıp; hayal gücü ve yaratıcılıklarıyla grup halinde nasıl modellediklerini gösterdikleri aşama olmalıdır .

Bilimin Doğası Kazanımları

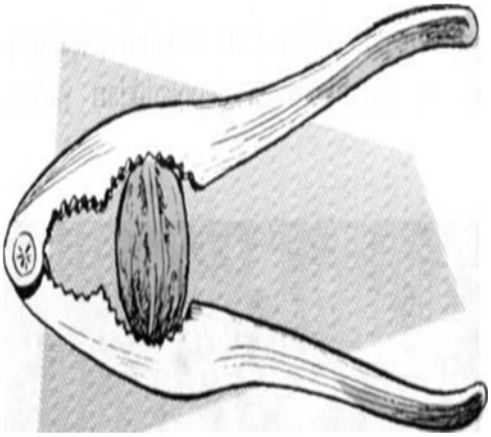
1. Bilimde bilimsel modellerden sıklıkla yararlanılır

2. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

3. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Ünite Kazanımları

- **8.2.1.1. Basit makinelere örnekler verir ve sağladığı avantajları örneklerle açıklar.**
- **8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekle verir.**



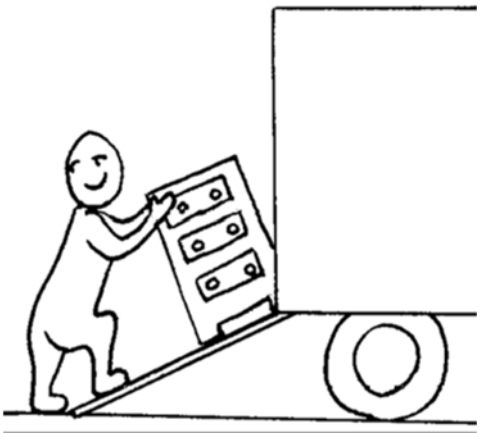
Diyagram nedir?:

Herhangi bir aletin veya parçanın tüm ayrıntılarını gösteren çizim.

Yapılacak çizimler "Basit Makineler" konusu içeriğinde verilen kavramları da içermelidir.

Ayrıca öğrencilerin yapacakları çizimler "Basit Makineler" konusu içeriğinde öğrenmiş oldukları kavramları da içermelidir. Dolayısıyla öğrencilerden çizimlerinde ellerindeki örneklerde, varsa; yük veya uygulanan kuvvet noktaları gibi noktalara ve açıklamalara da yer vermeleri istenmelidir.

Çizim ve istasyon aşaması sona erdikten sonra, her gruba ait, bir basit makine diyagramı oluşmuş olması gerekmektedir. Gruplardan teker teker çizimlerinin sunumlarını yapmaları istenir. Çizimler arası farklılıklar kısaca tartışılır. Daha sonra öğretmen, öğrencilerine Ek 2'de verilen açıklayıcı diyagramları öğrencilerine projektör veya daha önceden hazırlamış olduğu basılı materyaller halinde sunmalıdır. Öğrencilerin çizimleri ile verilen çizimler arasında ne gibi farklılıklar olduğu, hangi parçaların nasıl isimlendirildiği ayrıntılı olarak incelenmeli ve tartışılmalıdır. Tartışma sonucunda gruplardan çizimlerini verilen dönütler ve belirlenen eksiklikler doğrultusunda yeniden düzenlemeleri istenmelidir.



Bu çizimde estetik değil, fonksiyon ve tek boyutluluk önemli olmalıdır.

Gözlem, çıkarım ve aynı verilerle farklı çıkarımlara ulaşabileceği vurgusu yapılmalıdır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

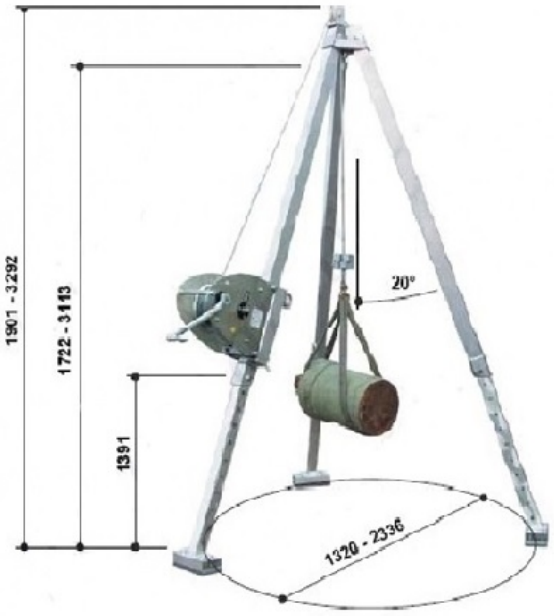
- Grupların oluşturulma sürecinde öğretmen de sürecin içerisine dahil olarak, mümkün olduğunca heterojen grupların oluşmasına dikkat etmelidir. Hatta varsa mühendislik, makine vb. konulara ilgili olan öğrencilerin farklı gruplara dağıtılarak, grup lideri olmaları sağlanmalıdır.
- Öğrencilere, çizimlerinin tek boyutlu ve sistematik olması gerektiği vurgulanmalıdır. Ayrıca çizimlerin, mutlaka birer başlama noktası ile parçalar arasındaki ilişkileri iyi bir şekilde gösterecek sıralamada olması gerektiği de mutlaka hatırlatılmalıdır.
- Bu tarz bir çizimde görünümün veya çizimin "estetiğinin" bir önemi olmadığı; ancak çizimlerin makinenin nasıl çalıştığına dair hiçbir fikri olmayan bir kişiye bile makine hakkında temel fikirler sağlayabilecek nitelikte fonksiyonel olması gerektiği vurgulanmalıdır. *Örneğin,* parçaların birbiriyle ilişkisini ve bağlantılarını gösterebilmek, makine parçalarını birebir oranda çizmekten daha önemlidir.

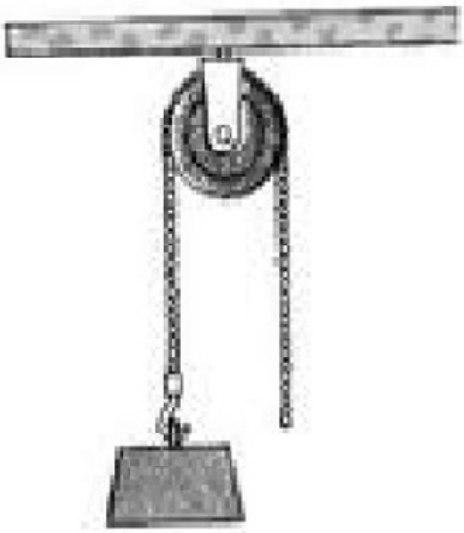
Değerlendirme - Biçimlendirme

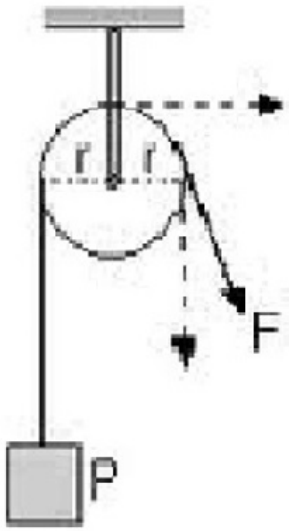
Resim 1

Kuyu Vinci Örneği Sistemleri

(A) **(B)** **(C)**





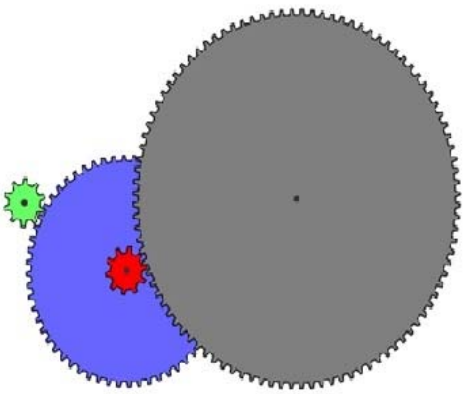


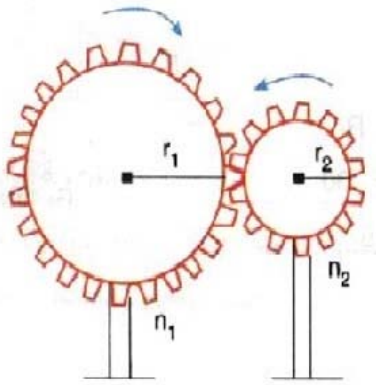
Resim 2

Dişli Sistemleri Örneği

(A) **(B)** **(C)**







Değerlendirme

Resim 1 ve Resim 2'de görülen sistemler, basit makinelerden bazılarına örnektir. Yukarıdaki resimlere bakarak, aşağıda verilen, fiziksel sistemlerin, sadeleştirilmiş (basitleştirilmiş) modeller haline getirilmesi ile ilgili sorulara yanıt vermeniz beklenmektedir.

- Sizce gerçek sistemler neden daha basit sistemler haline getirmektedir?

- Gerçek sistemlerin daha basit sistemler ya da çizimler haline getirilmesi sürecinde, sisteme ait ne gibi özellikler ihmal ediliyor olabilir? (Resim 1 ve Resim 2 deki sistemler için ayrı ayrı yazınız.)

Resim 1 **Resim 2**

- Bilim insanları basitleştirme yöntemini neden kullanıyor olabilirler?

- Aşağıda verilen özelliklerin hangi resim ve hangi şıklara ait olduğunu tahmin ediniz

Makara Sürtünmesi
Halat içi sürtünme
} **Resim __ (__)**

Makara Sürtünmesi
Halat içi Sürtünme
Kol Sürtünmesi
Rüzgâr Kuvveti
Dinamik Kuvvetler
} **Resim __ (__)**

Biçimlendirme

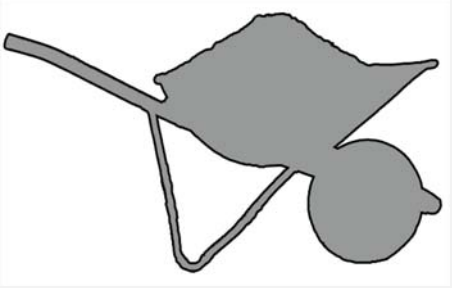
Basit makineler günlük yaşamda yapılan işleri kolaylaştırmak için kullanılırlar. Günlük hayatta sık sık karşılan bu makineler karmaşık olgular gibi görünseler de aslında temelde bazı basit makine prensiplerinden yararlanılarak tasarlanmışlardır. Örneğin, aşağıdaki şekillerde verilen çizimler, bir el arabasının, temelde bir kaldıraç sisteminden oluştuğunu göstermektedir. Verilen şekillerde el arabası sistemi, karmaşıktan basite doğru aşama aşama gösterilmiştir.

Verilen örnekten yararlanarak öğrencilerden, Şekil 7, 8 ve 9'da verilen basit makine örneklerini, Şekil 6'daki çizim ve açıklamalar ile gösterildiği gibi çizmeleri istenmelidir.

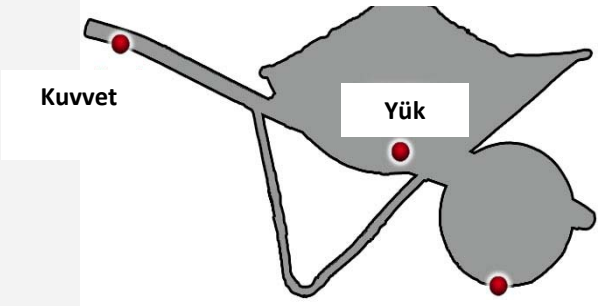
Şekil 1



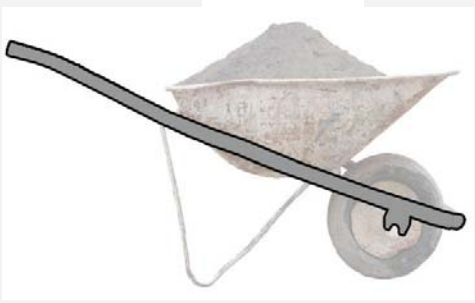
Şekil 2



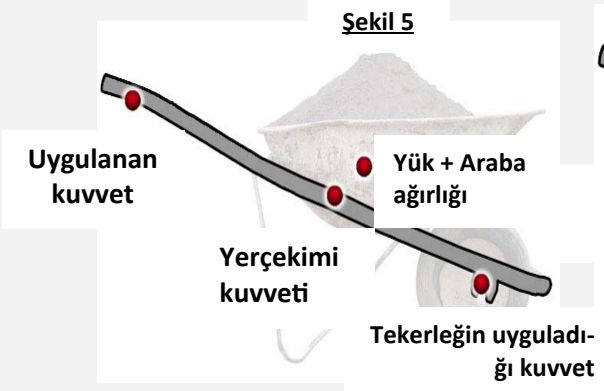
Şekil 3



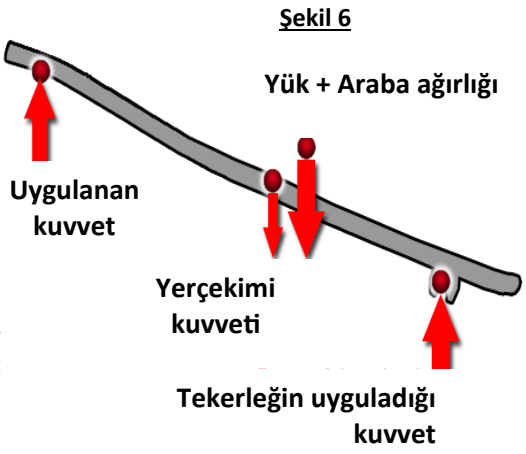
Şekil 4



Şekil 5

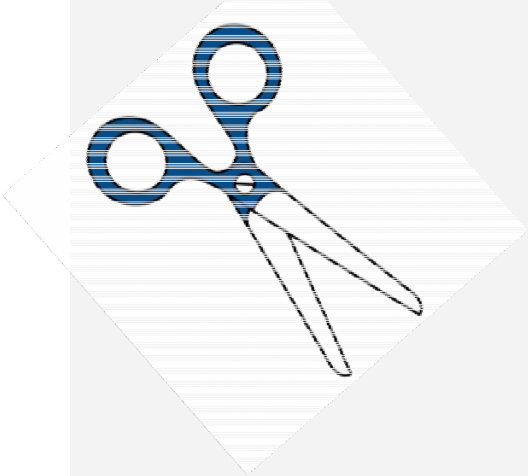


Şekil 6



Biçimlendirme

Makas



Eşit Kollu Terazi



Kürek



Makas

Eşit Kollu Terazi

Kürek

Sarımsak Ezeceği

Çekiç



Sarımsak Ezeceği

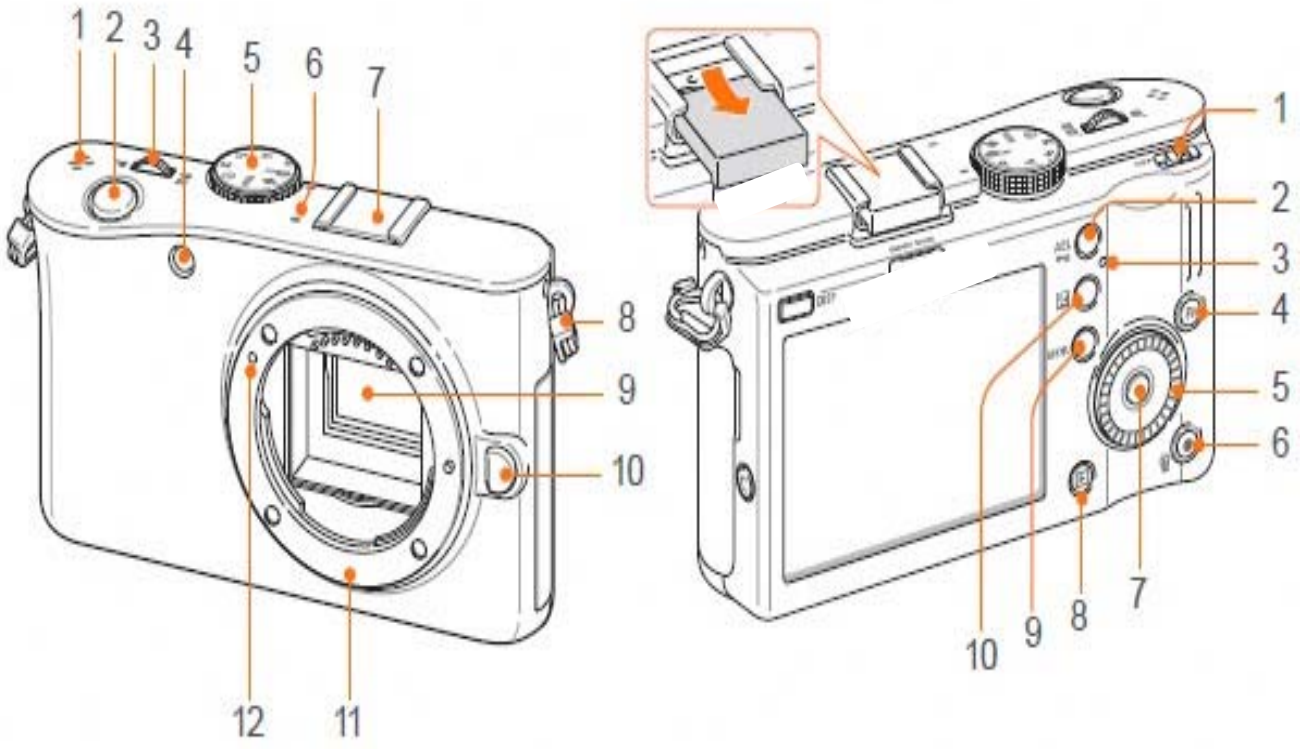


Çekiç

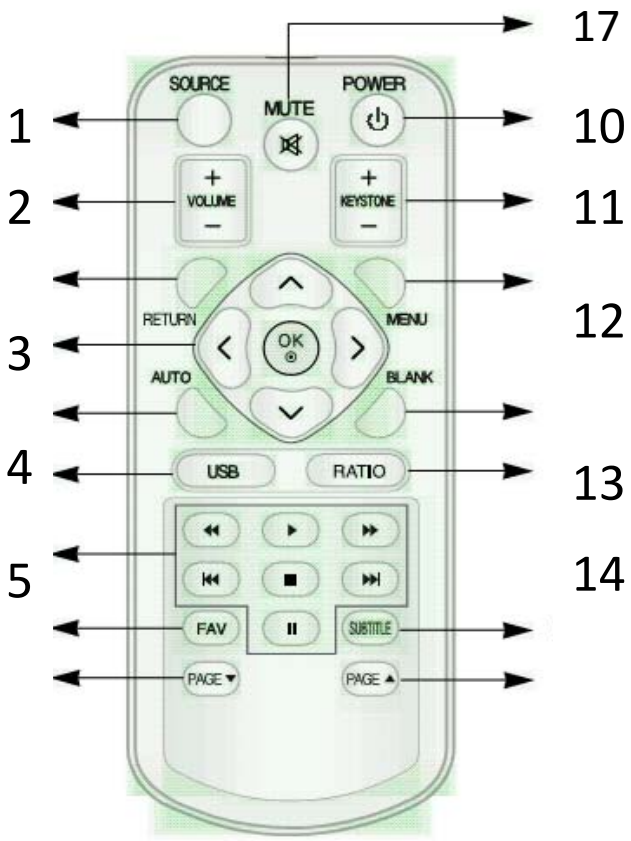
Ek 1

ÖRNEK DİYAGRAMLAR

FOTOĞRAF MAKİNESİ



KUMANDA TUŞLARI

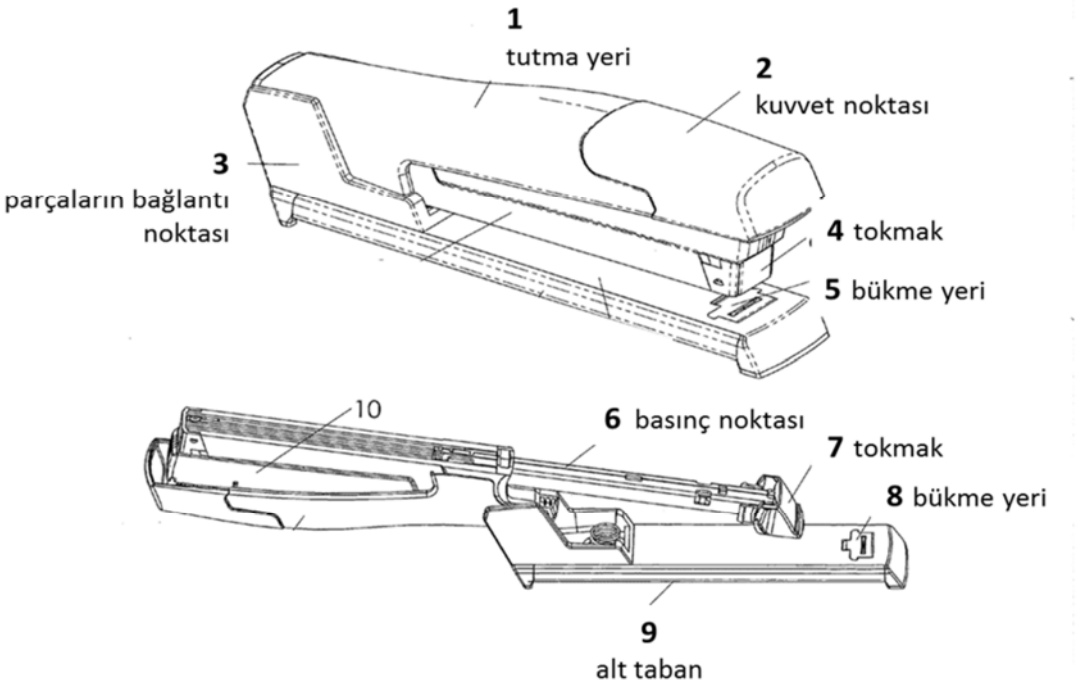


Ek 2

İSTASYON DİYAGRAMLARI

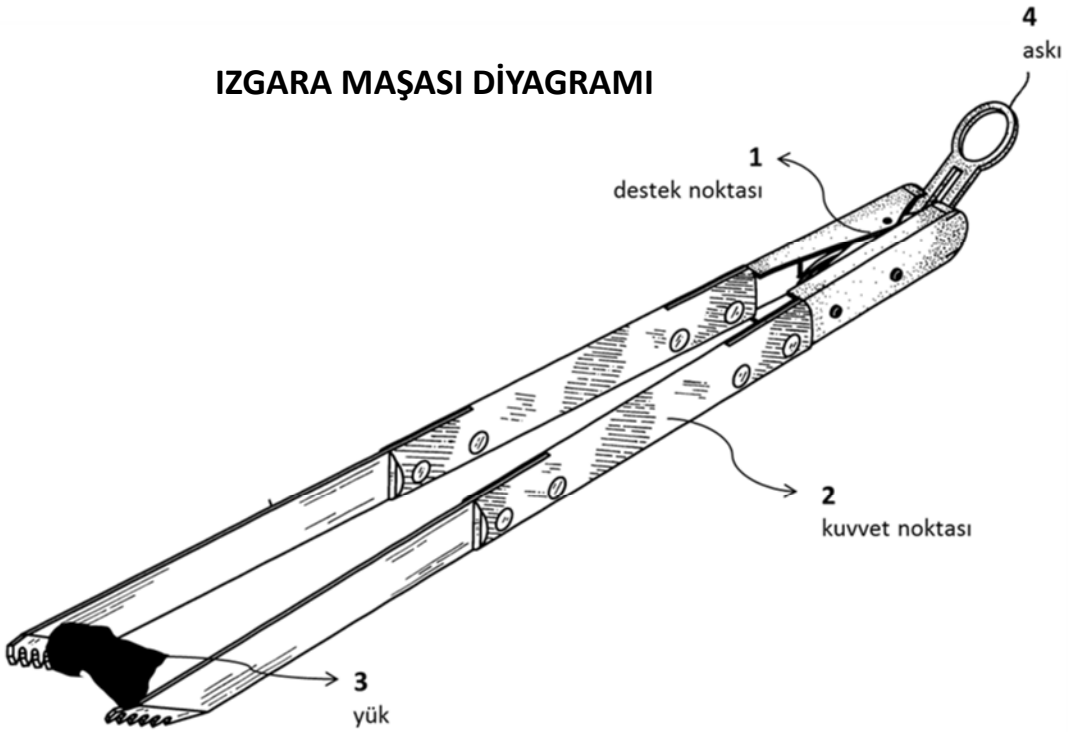
1.İSTASYON DİYAGRAMI

ZIMBA DİYAGRAMI



2.İSTASYON DİYAGRAMI

IZGARA MAŞASI DİYAGRAMI

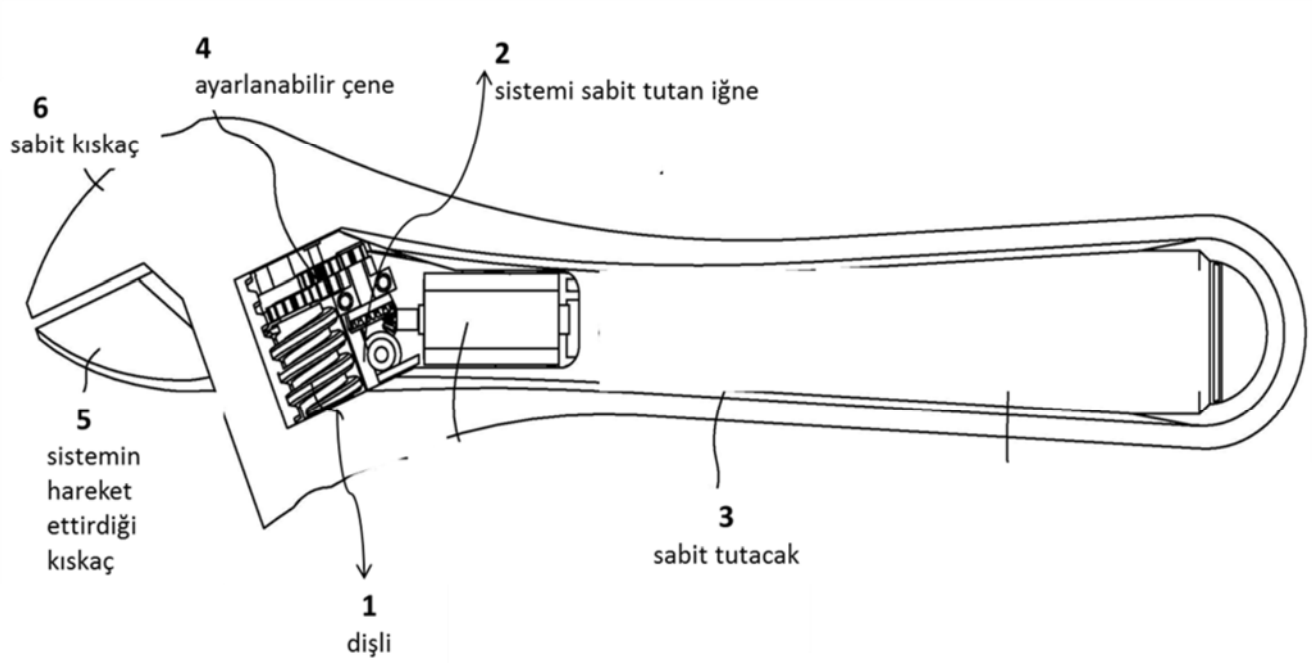


Ek 2

İSTASYON DİYAGRAMLARI

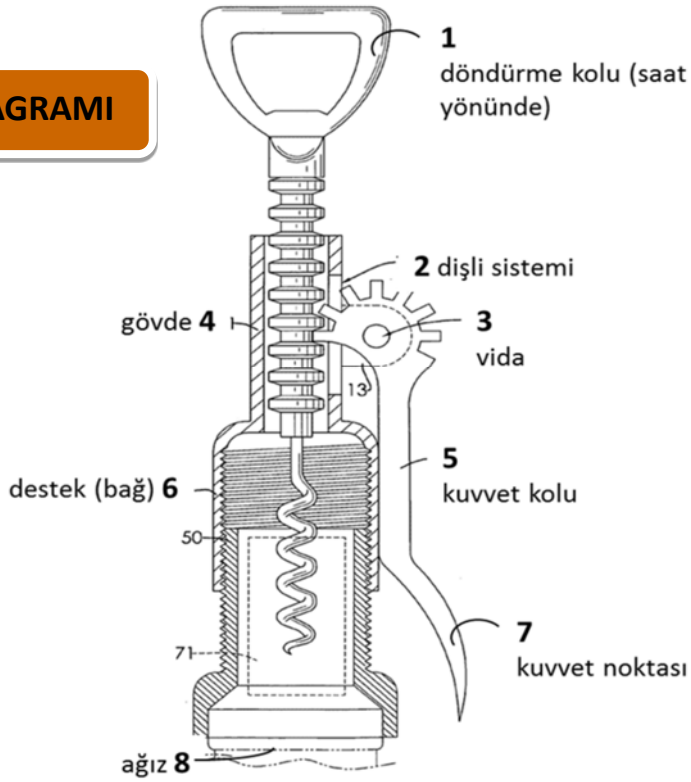
3.İSTASYON DİYAGRAMI

KURBAĞACIK ANAHTAR DİYAGRAMI



MANTAR VİDA ŞİŞE AÇACAĞI

4.İSTASYON DİYAGRAMI



Kaynaklar:

- *Classroom Activity: Sketching Gadget Anatomy*. 07.07.2013 http://legacy.mos.org/sln/Leonardo/SketchGadgetAnatomy.html

Görseller:

- Fotoğraf makinesi: www.teknoblog.com
- Kumanda:www.jdhodges.com -
- Şişe mantarı açacağı: http://www.faqs.org/patents/imgfull/20110072938_13
- Zımba: www.faqs.org
- Maşa: www.freepatentsonline.com
- Kurbağacık anahtar: www.strutpatent.com



BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

İstikbal Göklerdedir

Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 2

Ünite Adı: Basit Makineler

Etkinlik No: 8.2.2

Konu: Basit makineler

Bu etkinlik öğrencilerin, Bilim tarihinden öğelerle uçma fikri ve havacılık girişimlerinin nasıl bir süreçte ilerleyip, geliştiğini fark etmeleri ve iki farklı bilim insanın çalışmalarındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirleyerek, bilimin; bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının ürünü olduğunu fark etmeleri amaçlanmaktadır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Bilim tarihi, çizim, fonksiyon, makine, uçmanın tarihsel süreci

Materyaller: Basit makine örnekleri ve etkinlik föyü

Süre: 40 ‘ (1 ders saati)

Giriş

Uçmak insanoğlu için özgürlüğün simgesi olarak bilinmektedir. Bu yüzden, insanoğlu binlerce yıldır gözünü göklere dikerek, kuşları ve uçabilen diğer canlıları gözlemlemiş ve onların özgür uçuşlarını hep kıskanmıştır, öyle ki bu ilgisini mağara ve kayalara çizdikleri resimlerle de göstermiştir. Ancak bu ilgi yalnızca bir merak veya çizimlerden ibaret olarak kalmamıştır. Nitekim tarih boyunca birçok bilim insanı, insanoğlunun uçma isteğine cevap verebilmek için yüzlerce deneme ve alet yapmıştır.

Bu etkinlik öğrencilerin,

- Bilim tarihinden öğelerle uçma fikri ve havacılık girişimlerinin nasıl bir süreçte ilerleyip, geliştiğini fark etmelerini,
- Bilimsel bilgilerin güvenirliğinin delillere dayalı olduğunu kavramalarını,
- İki farklı bilim insanın çalışmalarındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirleyerek, bilimin; bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının ürünü olduğunu fark etmelerini amaçlanmaktadır.

.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik "2.Ünite, Basit Makineler" konusu işlendikten sonra uygulanmalıdır. Aşağıda, bilim tarihinde farklı ülke ve kültürlere ait uçuş denemelerine yer verilmiştir. Etkinliğin tamamının bir anlam bütünlüğü oluşturabilmesi açısından bu bölüm öğrencilere mutlaka sunulmalıdır.

Bilim Tarihinde Uçuş Denemeleri :

- Uçmak fikrinin ilk girişimlerine Yunan mitolojisinde Dadalos ve İkarus'un öyküsünde rastlanmaktadır. Hikâyeye göre, Daidalos ve İkarus adlı baba-oğul, Girit Kralı Minos tarafından bir labirente hapsedilmiştir ve hapishaneden kurtulabilmek için sırtlarına balmumundan yaptıkları kanatları yapıştırarak uçabilmeleri sayesinde kurtulmuşlardır.
- Çin'de ise M.Ö. 550'li yıllarda deney amacıyla uçurtmalara bağlanan mahkumların kulelerden aşağı atılmasıyla, uçurtma uçuş deneyleri gerçekleştiriliyor ve bu deneylerde başarılı olan mahkumlara özgürlükleri vaad ediliyordu.
- 1000'li yıllara gelindiğinde ise İngiltere'de rahip Eilmer, 30 m^2 olarak yaptığı kanatları ile manastır kulesinden aşağı atlamış, ancak kısa bir sure havada süzülebilmiş ve sert bir inişle ayaklarını kırmıştır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilimsel bilginin gelişiminde bütün toplum ve kültürlerin katkısı vardır.

2. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanılır.

3. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Ünite Kazanımları

- **8.2.1.1. Basit makinelere örnekler verir ve sağladığı avantajları örneklerle açıklar.**
- **8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekle verir.**

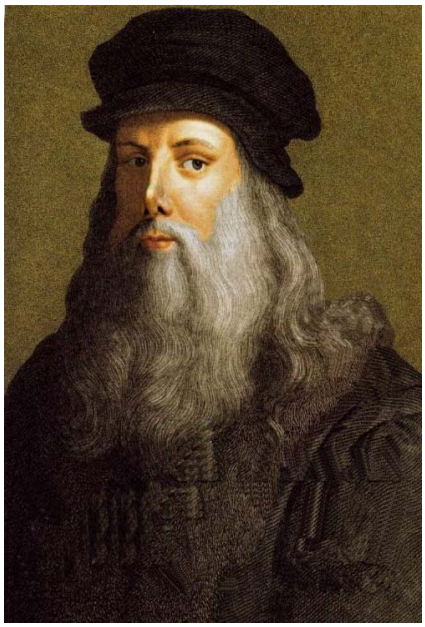


Sabiha Gökçen, dünyanın ilk kadın savaş pilotu ve ilk Türk kadın pilottur. Mustafa Kemal Atatürk'ün sekiz manevi evladından birisidir.

Bilim tarihinde de görüldüğü gibi uçma fikri, insanoğlunun aklında sürekli yer almış ve bu fikrin gerçekleştirebilmesi adına sürekli bir biçimde farklı zamanlarda, dünyanın birçok bölgesinde deneyler gerçekleştirilmiştir.

Aşağıda verilen okuma parçaları sınıf 2 gruba ayrılarak her gruba incelemeleri için verilmelidir. Gruplara, okuma parçalarını grup halinde incelemeleri ve süreç sonunda oluşturulacak tartışma ortamına hazırlanmaları için ortalama 10 dakika süre verilmelidir. Gruplar okuma parçaları inceledikten ve isimleri geçen kişilere ait özellikleri belirledikten sonra "Değerlendirme" bölümünde verilen sorular rehberliğinde sınıf içi tartışma başlatılabilir.

Leonardo DA VINCI (1452-1519)



Leonardo Da Vinci, 1452 yılında İtalya'da doğmuş ve çocukluğunun büyük bir kısmını amcasıyla kırsalda doğayı gözlemleyerek ve gözlemleri hakkında çizimler yaparak geçirmiştir. Bir rahip tarafından temel okuma, yazma ve sayma becerilerini öğrenmekten başka bir eğitim almamıştır. 15 yaşında babası tarafından sanat okuluna bir ressamın yanına çırak olarak gönderilmiştir. Buradaki 6 yıllık çıraklık süresi boyunca Leonardo nasıl resim yapılacağını, resim yapmak için gerekli malzemelerin nasıl ve hangi oranlarda hazırlanacağını ve heykellere nasıl şekil verileceğini öğrenmiştir. Çıraklık süresinin bitimi sonrası ise yine aynı okulda kalarak, fen ve matematik konularını sanatını geliştirmek için kullanmaya başlamıştır. Leonardo, daha sonra Fransa'ya taşınarak, mucit kimliği ve sanatı ile yaptığı işlerle kendisinden söz ettirmiştir.

Leonardo Da Vinci, her zaman insanoğlunun uçabilmesinin hayalini kurmuştur. Bunun için, el yazmalarında kuşları, uçan böcekleri, yarasaları sürekli olarak gözlemlediğini ve bu hayvanlar üzerinde çeşitli anatomik incelemeler yaptığını anlatmaktadır. Bu gözlemlerinden yola çıkarak, uçma fikrinin doğasını kavramaya çalıştığı ve bununla ilgili modeller çizdiği bilinmektedir; öyle ki çizim defterlerinde yalnızca uçuş mekanizmaları ile ilgili olarak Leonardo Da Vinci'ye ait 14 tasarım bulunmaktadır. Bu tasarımlardan en çok öne çıkanı, "*Ornithoper*" olarak adlandırılan; kanat çırpılarak uçulan uçak tasarımıdır. Ornithoper, onu çalıştırabilecek kas gücünün ve yapısının insanda bulunmaması ve motorun o yıllarda henüz icat edilmemiş olması nedeniyle, pratik olarak uygulamamış olsa da, havacılık tarihine kazandırdığı fikirler ile önemli katkılar yapmıştır.

"Bir kez uçmanın tadına varınca, her zaman bulunduğun ve hep dönmek isteyeceğin yerde sonsuza kadar gözlerin gökyüzüne dönük olarak yürüyeceksin"

Leonardo *Da Vinci*

Da Vinci'nin çizim defterlerinde yalnızca uçuş mekanizmalarıyla ilgili 14 tasarım bulunmaktadır.

Hezârfen Ahmed ÇELEBİ (1609-1640)



Hezârfen Ahmet Çelebi, 17.yüzyılda Osmanlı Devleti döneminde yaşamış Türk bilginidir. Geniş bilgisinden ötürü "Hezarfen" (Farsça çok yönlü fenli anlamına gelen) olarak anılmıştır. Hezârfen Ahmet Çelebi'nin, tarihte uçuş fikrini gerçekleştirmeye çalışan birçok bilim insani gibi kuşları ve uçuşlarını gözlemleyerek, balmumundan ve kartal kanatlarından takma kanatlar tasarladığı ve bu kanatların dayanaklılık derecesini ölçmek için İstanbul, Okmeydanı'nda çeşitli deneyler yaptığı bilinmektedir. Aktarılanlara göre, Hezârfen Ahmet Çelebi'nin 1632 yılında lodosun *(güneybatıdan esen sert rüzgar)* olduğu bir günde İstanbul, Galata Kulesi'nden tasarladığı takma kanatlarla kendini boşluğa bıraktığı ve İstanbul Boğazı'nın 3358 m uzağındaki Üsküdar'a indiği bilinmektedir. Bu olaya ait kaynak olarak sayılabilecek tek yazılı ifade ise Evliya Çelebi'nin Seyahatname'sinde geçmektedir. Evliya Çelebi'nin aktardığına göre, olayı, dönemin padişahı IV. Murat da izlemiş, ancak sonrasında Hezârfen Ahmet Çelebi'ye bir kese altın vererek onu; buluşlarından ötürü tehlikeli bir kişi olabileceği düşüncesiyle, Cezayir'e sürgün ettirmiştir.

Geniş bilgisinden ötürü çok yönlü anlamına gelen "Hezarfen" olarak anılmıştır.

Hezârfen Ahmet Çelebi'nin uçuş denemesi gerçek olarak kabul edilirse, gökyüzünde o güne kadar en uzun süre kalan, süzülen ve uçan, hatta kıtalararası uçuşu gerçekleştiren ilk havacı olarak anılmalıdır. Ancak günümüzde yapılan bazı bilimsel çalışmalar Hezârfen'in sadece süzülerek boğazın bir yakasından diğerine kadar uçabilmesinin, Galata Kulesi'nin yüksekliği ve İstanbul Boğazı'ndaki hava akımı düşünüldüğünde mümkün olamayacağını göstermektedir. Ayrıca Çelebi'nin bu mesafeyi sadece süzülerek mi uçtuğu, çalışmalarını nasıl ve nerede gerçekleştirdiği ve taktığı kanatların özelliklerini yansıtan hiçbir çizim, belge bulunmamaktadır.

Aktarılanlara göre 3358 m mesafeyi takma kanatlarla uçarak, İstanbul Boğazı'nı geçmiştir.

Leonardo Da Vinci ile ilgili parçada dikkatinizi çeken özelikleri (dış görünüş, karakter yapısı, çalışma disiplini, vb.) aşağıya liste halinde yazınız.





Hezârfen Ahmet Çelebi ile ilgili parçada dikkatinizi çeken özelikleri (dış görünüş, karakter yapısı, çalışma disiplini, vb.) aşağıya liste halinde yazınız.



Uçmak insanoğlu için özgürlüğün simgesi olarak bilinmektedir. Bu yüzden, insanoğlu binlerce yıldır gözünü göklere dikerek, kuşları gözlemlemiş ve onların özgür uçuşlarını hep kıskanmıştır.

Okuma parçalarındaki gözlem-çıkarım-deney ilişkilerine önemle vurgu yapılmalı ve gerekirse farklı örneklerle açıklanmalıdır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Tartışma sorularına verilecek yanıtlar doğrultusunda, bilim insanlarının gözlemlerini, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını bilimsel çalışmalarının bazı aşamalarında etkin olarak kullandıkları vurgulanmalıdır.
- Ayrıca bilim insanlarının doğadaki olguları daha iyi anlamlandırabilmek adına modellerden yararlandıklarının da üzerinde durulmalıdır.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

Öğrencilerden Leonardo Da Vinci ve Hezârfen Ahmet Çelebi ile ilgili parçaları okuduktan sonra, okuma parçalarının alt kısımlarında yer alan kutuları doldurmaları istenir. Burada öğrencilerin parçalarda isimleri geçen kişiler arasında daha sonra yapacakları karşılaştırma için, ellerindeki verilerini düzenlemeleri amaçlanmaktadır.

Sonraki aşamada aşağıda verilen sorulardan yararlanılarak tartışma ortamı oluşturulabilir.

Tartışma Soruları

1- Leonardo Da Vinci bir İtalyan, Hezârfen Ahmet Çelebi ise bir Türk bilim insanı olmalarına rağmen 1500-1600'lı yıllarda benzer konularda çalışmalar yapmışlardır. Bu, size bilimsel bilginin hangi özelliğini hatırlatmaktadır?

2- Bilimsel bilgiler kayıt altına alındıkları, tekrarlanabildikleri, test edilebildikleri sürece geçerli ve güvenilirdirler. Sizce bu iki parçada bilimsel bilginin geçerli ve güvenilir olmasını etkileyen ne gibi özellikler mevcuttur?

3- Okuduğunuz parçalarda gözlem-çıkarım-deney ilişkileri ile ilgili örnekleri bularak, aşağıdaki bölüme yazınız ve bu ilişkilerin bilimsel bilgileri oluşturmada nasıl rol oynadıklarını tartışınız.

Gözlem-Çıkarım	***Deney***

Değerlendirme - Biçimlendirme

Biçimlendirme

Uçuş teknolojisinin, günümüzdeki haline, birçok farklı bilim insanının farklı fikir ve deneylerinin oluşturduğu bilgi birikimi sayesinde ulaşabilmiştir. Bu tarihsel süreç göz önünde bulundurulduğunda uçuş teknolojisinin sürekli bir gelişim içerisinde olduğu görülmektedir.

Aşağıda verilen tarihsel gelişimi dikkate alarak, öğrencilerden gelecekte uçakların veya uçak teknolojisinin nasıl olabileceğine dair *"Gelecekteki Uçağım"* adlı bir çizim yapmaları istenmelidir. Bu çizimlerinde, öğrencilerin hayal ettikleri teknolojiye dair açıklayıcı notlara ve bu aracın gelecekte ne işe yarayacağı ile; hangi amaçlara hizmet edeceğine dair açıklamalara yer vermeleri de gerektiği de belirtilmelidir.



Antik Yunan Dönemi (M.Ö. 500)



Rönesans Dönemi (1400'ler)



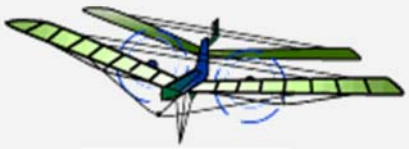
İlk Uçan Balon (1800'ler)



Vücut Kontrolüyle Uçabilen Araçlar (1850'ler)



Vücut Kontrolüyle Uçulabilen Araçlar (1800'ler sonları)



Motorlu İlk Uçak (1800'ler sonları)





Wright Kardeşler (1900'ler)



Modern Uçaklar (1900-Günümüz)

Değerlendirme - Biçimlendirme

(Öğrencilerden çizimlerini buraya yapmaları istenmelidir.)



Gelecekteki Uçağım

- ***İsim:***
- ***Model no:***
- ***Üretim Amacı:***
- ***Özellikleri:***

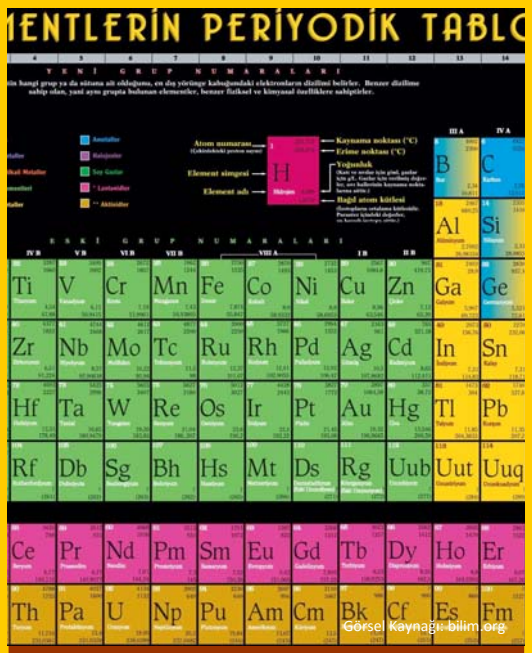
Kaynaklar

- *IV.Murad, Osmanlı Padişahı*. 08.07.2013, Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/IV._Murad
- *Hezarfen Ahmet Çelebi*. 04.07.2013, Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Hez%C3%A2rfen_Ahmed_%C3%87elebi
- *History of Flight.* 11.07.2013. http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/UEET/StudentSite/historyofflight.html
- *Leonardo's Workshop* - http://www.loc.gov/loc/kidslc/LGpdfs/leo-teacher.pdf
- Mahsereci, N.(2013). Uçma Düşü Kuranlara. *Bilim ve Gelecek, Sayı 109*. 07.07.2013. http://www.bilimvegelecek.com.tr/?goster=1906
- *Sabiha Gökçen*. 10.07.2013, Vikipedi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Sabiha_G%C3%B6k%C3%A7en

Görseller

- www.fiddlersgreen.net
- www.behance.net
- www.okumasitesi.com
- www.akintarih.com
- www.haber5.com
- en.wikipedia.org

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Etkinlik No: 8.3.1

Konu: Elementlerin Sınıflandırılması

Metal? ve Ametal?

Bu etkinlik metal ve ametallerin bazı ayırt edici özelliklerinin deneysel süreçler ile incelendiği ve öğrencilerin bilim insanları gibi sınıflandırmalar yaptığı laboratuar etkinliğidir. Bunun yanı sıra bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesi ve delillere dayalı olmasının tartışılmaktadır.

Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Metal, Ametal, İletkenlik.

Materyaller:

Deney malzemelerine öğrenci çalışma kağıtlarında yer verilmiştir.

Süre: 2 veya 3 ders saati (İki parça halinde de yapılabilir)

Giriş

Etkinliğin kavramsal gelişim ve bilimin doğası kazanımları ile ilgili olmak üzere iki farklı amacı bulunmaktadır.

- *Kavramsal gelişim açısından amacı,* Metal ve ametalleri ayrıt edebilmek ve onlara ait özelliklerin bilinmesidir. Yapılacak olan deneyler ile aynı zamanda bilimsel süreç becerilerini de gelişiminde sağlanması amaçlanmaktadır.
- *Bilimin doğası,* bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar ile elde edilebileceğini ve bilimsel bilgilerin delillere dayalı olmasının kazandırılması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda gözlem yoluyla elde edilen verilerinde bilimsel bilgilerin geliştirilmesinde kullanılabileceğine değinilecektir.

Etkinlik öncesi öğretmen hazırlığı

- Etkinlikte bir çok kimyasal madde ve materyal kullanılmaktadır. Uygulamanın yapılacağı dersten bir önceki ders öğrencilerden bazı materyalleri getirmeleri istenmelidir.
- Laboratuvarınızda hangi kimyasallar veya maddeler var ise etkinliği o malzemeleri kullanarak değiştirmeniz önerilmektedir.
- Etkinlikte video kullanılacağı için görüntü sistemleri kontrol edilmelidir.
- Etkinlik 2 parça halinde tüm gruba ayrı ayrı derslerde yaptırılabilir.

Etkinliğin Uygulanması

Hazırlık /Giriş Etkinliği:

Etkinliğin giriş kısmında öğrencilere kavramlar ve bilim doğasının temaları hakkında aşağıda yer alan sorular sorulur. Bu sorular önce kavramsal gelişim daha sonra ise bilimin doğası hakkındaki ön bilgileri kontrol etmek içindir.

- Metal ve ametal maddelerin temel özellikleri hakkında neler biliyorsunuz?
- Elinizde bilinmeyen bir madde olsaydı bunu sınıflandırmak için ilk hangi özelliğine dikkat ederdiniz?

Bu iki soruda öğrencilerin temel bilgileri ortaya çıkartılır. En çok bildikleri özellikler, bilmedikleri özellikler ve sınıflandırmada dikkat ettikleri hususları fark etmeleri sağlanır. Daha sonra bilimin doğası hakkında aşağıda yer alan sorular öğrencilere yöneltilir.

- Metal ve ametaller hakkındaki bilimsel bilgiler hangi yollar ile elde edilmiş olabilir? Buna örnek olarak ne verebiliriz?

Bu soruda amaç bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesinin ifade edilmesidir. Ancak öğrenciler "deneyler ile elde edilmiş" gibi kısa cevaplar vereceklerdir. Böyle bir cevap geldiği takdirde aşağıda yer alan izleme soruları (follow-up) ile derinleştirme yapılmalıdır. Buradaki amacımız diğer temalara da geçiş yapmaktır.

- Yapılan deneyler sonucunda bilim insanları neler elde ediyor?
- Deneyden başka bir yol ile iki maddeyi metal veya ametal olarak ayırt edebilir misin?

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi deneysel çıkarımlar içerir.**
2. **Bilimsel bilgi delillere dayanır.**
3. **Bilimde kullanılan tek ve evrensel bir yol yoktur.**

Ünite Kazanımları

- **Elementlerin benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.**
- **Elementleri metali ametal ve soygaz olarak sınıflandırarak özelliklerini karşılaştırır.**



"Grup çalışmaları sırasında gruplara rehberlik edilmelidir. Özellikle öğrencilere zarar verebilecek işlemlerde yardımcı olunmalıdır."

İlk 3 soru kavramsal gelişim içindir. Öğretmen bu soruların dışında da sorular sorabilir

Metal? ve Ametal?

Giriş etkinliğinin ardından ana etkinliğe geçiş yapılır. Öğrenciler kişi sayısına göre öğretmen tarafından gruplara ayrılır. Bazı öğrenci gruplarına "Öğrenci Çalışma Kağıdı 1", bazılarına ise "Öğrenci Çalışma Kağıdı 2" dağıtılır. Her grup kendi çalışma kağıdındaki çalışmayı yapacaktır. Ancak dersin sonunda büyük sınıf tartışması birlikte yapılacaktır.

Etkinlikler sırasında var olan materyallere göre yeni düzenlemeler yapılabilir. Gerekli görüldüğü takdirde sadece etkinliğin bir kısmı veya ayrı ayrı ders dilimlerinde olmak üzere yapılabilir.

Etkinlik bitiminde büyük sınıf tartışmasında etkinlik kağıtlarında yer alan aşağıdaki sorular tartışılır.

1. Ametallerin /Metallerin özellikleri ile ilgili nasıl bir genelleme yapalabilirsin?
2. Renksiz, kokusuz ve başka maddeler ile kolay tepkimeye girmeyen yeni bir madde keşfetmiş olsaydın hangi gruba yerleştirirdin?
3. Yeni bir metal bulundu ve sen hangi gruba ait olduğunu bilmiyorsun. Hangi gruba ait olduğunu bulmak için ne yaparsın?
4. Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesini yapmış olduğun etkinliği düşünerek nasıl açıklarsın?
5. Bilimsel bilginin elde edilmesinde tek bir yöntem (örn: deney) mi vardır? Bunu yaşamış olduğunuz süreci düşünerek cevaplayınız.
6. Yapmış olduğunuz deneyde olduğu gibi bilim insanları da çalışmalar yaparlar. Yapmış oldukları çalışmaları diğer insanlara anlatmak için nelere ihtiyaç duyarlar. Siz elde ettiğiniz sonuçları sınıf ile paylaşmak için neleri kullandınız?

Tartışmalar için "Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu" kullanılabilir. Bu kısımdan sonra etkinlik bitirilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu kısımda bilimin doğasına ait sorularda tartışılması gereken ve istenen noktalar belirtilmiştir. Öğretmen bu bölümü kullanarak sınıf tartışmalarını yönlendirebilir. Ancak kendi yaratıcılığına göre bu tartışmaları zenginleştirebilir.

Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesini yapmış olduğu etkinlikteki elektrik iletkenliği ve su ile olan etkileşimine göre maddeleri ayırt etme aşamaları örnek olarak verilebilir. O deneyler sonucunda metallerin iletkenliği ve su ile olan tepkimesi ile ilgili bilimsel bilgiler elde edilmiştir. Bu kısımda öğrencilerden başka örneklerde istenebilir. Edison'un ampulü bulmak için yaptığı deneyler ve sonucunda ampulün yanması için bilgileri elde etmesi gösterilebilir.

Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde kullanılan yöntemler ile ilgili soruda tek bir yöntem olamayacağı üzerinde durulmalıdır. Yapmış oldukları etkinliklerde maddelerin dış görünüşlerine göre elde edilmiş bilgilerde bulunmaktadır. Bunlar gözlemler sonucu elde edilmiş bilimsel bilgilerdir. Genellikle bilim denildiğinde öğrencilerin aklına deneyler geldiğinden dolayı tek bir yöntem gibi algılanmaktadır. Özellikle etkinlik sonrasındaki tartışmalarda gözlemlerinizden elde ettiğiniz verileri arkadaşları ile paylaşmalarını isteyerek gözlemin önemi vurgulanmalıdır.

Öğrencilerin yaptıkları çalışmalar ile bilim insanlarının çalışmalarını karşılaştırmasını isteyen soru için deneylerden elde edilen delillerden bahsedilmelidir. Yaptıkları deneylerden elde ettikleri deliller ile kendilerini açıkladıkları ve bunu diğer insanlara anlatabildiklerinin üzerinde tartışma yürütülmelidir. Bilim insanlarının da çalışmaları sonucunda deliller elde ettiklerini ve deliller olmadan yapılan çalışmaların bilimsel olmayacağı ifade edilir.

Kavramsal gelişim ile ilgili olan tartışmalar öğretmenin isteği ve sınıfın düzeyine göre yapılmalıdır.



"Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde evrensel tek bir yöntem yoktur"

Öğrencilerinizden bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesi ile ilgili farklı örnekler isteyiniz.

Alkali metaller videosu için görsele tıklayınız.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Metal ve Ametallerin özellikleri ile ilgili aşağıda yer alan Doğru/Yanlış cümleleri öğrencilere sözel olarak yöneltilerek öğrenmeler kontrol edilmelidir. Eğer çoğunlukla hatalı cevaplar geliyorsa bunun için Biçimlendirme 1'deki önerileri uygulayabilirsiniz.

- Metaller Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Ametaller Oda koşullarında (civa hariç) katıdırlar.
- Metallerin Görünümleri renkli ya da mattır.
- Ametaller Isı ve elektriği iletmezler (grafit hariç).
- Ametaller Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilirler.
- Metaller su ile tepkime verirler.

BİÇİMLENDİRME I

Değerlendirmeleriniz sonucunda metaller ve ametallerin ayırt edilmesi konusunda sorun olduğunu düşünüyorsanız. Konunun günlük yaşam ile bağlantısını kurabilirsiniz, konu ile ilgili eğitim animasyonları veya videolar kullanabilirsiniz.

DEĞERLENDİRME II

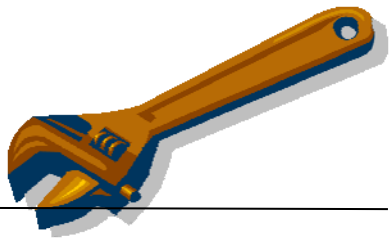
Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesi ve bilimsel bilginin elde edilmesinde tek bir yöntemin olmadığı ile ilgili temalarla ilgili öğrenmelerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için tabloda yer alan bilimsel bilgilerin veya bazı olayların sonuçlarının elde edilmesi için kullanılabilecek bilimsel yöntemler öğrencilere sorulur. Öğrenciler farklı bilimsel yöntem örnekleri verip vermediği test edilir.

Bilimsel bilgi veya olay	**Kullanılabilecek bilimsel yöntemler**
Dünya'nın oluşumu	
İki cisim arasındaki ısı alışverişi miktarının tespiti	
Ayın evreleri	
Yerçekimi	

BİÇİMLENDİRME II

Eğer öğrencileriniz bilimsel bilgilerin elde edilmesi için tek bit yöntem olduğunu düşünüyorlarsa onlara bilim tarihinden örnekler vererek ne kadar çeşitli yollar ile bilimsel bilgilerin elde edildiği gösterilmelidir.

Element Aileleri ve Ortak Özellikleri– Metaller



- Metaller hakkında bildiklerinizi düşünün. Onların özelliklerini tanımlayın:

- Metalleri tanımlarken hangi kelimeleri kullanıyorsunuz?

Metal Laboratuvar Etkinliği

- Kullanılacak malzemeler ve materyaller: Petri kabı (5 adet), pens, bulaşık teli, magnezyum şeridi, gümüş, bakır, alüminyum.
- Petri kaplarına konulan metal isimlerine göre etiketleyin.
- Her metalin dış görünüşü tanımlayıp tabloya kaydedin. (Magnezyum, gümüş, bakır ve çelik teli gözlemlemeden önce temizleyin)
- Petri kaplarına metalleri yerleştirin ve her birine aynı miktarda olmak üzere birkaç damla su damlatın. Gözlemlerinizi kaydedin. Reaksiyonun devam etmesi ve herhangi bir beklenmedik durumda metali çıkartarak öğretmeninizin belirlediği alana bırakınız.
- Lityum, potasyum ve sodyumun su ile tepkimesi sınıf ortamında yapmak tehlikelidir. Bu nedenle bu metallerin su ile tepkimelerini "**alkali metaller**" videosundan izleyiniz. Her metalin su ile tepkimesinden elde ettiğiniz gözlemleri gözlem tablosuna kaydediniz.
- Etkinlik alanını temizleyiniz.
- Gözlemlerinizi ve verilerinizi inceleyip benzer özellik gösteren elementleri gruplandırınız.

Gözlemleriniz

Metaller	Dış Görünüşü	Su ile reaksiyonu
Lityum (Li)		
Sodyum (Na)		
Potasyum (K)		
Bakır (Cu)		
Magnezyum (Mg)		
Gümüş		
Alüminyum		
Demir		

- Tabloya bakın. Özelliklerine göre metalleri üç gruba ayırın. Neden bu gruplama yolunu tercih ettinizi belirtin.

- Yeni bir metal bulundu ve sen hangi gruba ait olduğunu bilmiyorsun. Hangi gruba ait olduğunu bulmak için ne yaparsın?

- Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesini yapmış olduğun etkinliği düşünerek nasıl açıklarsın?

- Yapmış olduğunuz deneyde olduğu gibi bilim insanları da çalışmalar yaparlar. Yapmış oldukları çalışmaları digger insanlara anlatmak için nelere ihtiyaç duyarlar. Siz elde ettiğiniz sonuçları sınıf ile paylaşmak için neleri kullanacaksınız?

Element Aileleri ve Ortak Özellikleri– Ametaller



- Ametal olduğunu düşündüğünüz maddeler nelerdir?

_____

- Ametalleri tanımlarken hangi kelimeleri kullanıyorsunuz?

_____

Ametal ve Metalleri bir özelliği açısından karşılaştırma

- Basit bir elektrik devresi kurunuz. Devrenin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
- Alüminyum folyo, gümüş tel, Karbon (kalem ucu), sülfür tozu ve diğer örnekleri öğretmenizden isteyiniz.
- Elinizdeki her bir örnek maddeyi devredeki teller arasına yerleştirerek elektriği iletip iletmediğini bulmaya çalışınız. (*Dikkat: Bazı maddeleri tellerin arasına koymakta sıkıntı yaşayabilirsiniz. Elektrik akımı ile karşılaşan sülfürde yanma olabilir. Bunun yerine başka maddelerde kullanabilirsiniz.)*

Element	Elektriği iletti mi?	Genel Gözlemler/Özellikler
Karbon		
Gümüş		
Alüminyum		
Demir		

Gözlemleriniz

Ametaller	Ametallerin özellikleri
Fosfor (P)	Yumuşak mumsu katı; Vücutta yanıklar oluşturur; Hava ile çok hızlı tepkime verir; karanlıkta ışık verir.
Klor(Cl)	Sarı-yeşil gaz; Güçlü koku; Deride ve mukoza zarında yakıcıdır.
Brom (Br)	Kırmızı sıvı; Vücutta yanıklar oluşturur; Su ile tepkime vermez.
Nitrojen (N)	Renksiz gaz; Sadece enerji verilerek reaksiyona girer.
Flor (F)	Açık sarı gaz; Çok aktif

* Her bir elementin özelliklerini inceleyiniz. Kimyasal sembollerini kullanarak benzer elementleri gruplandırıp aşağıda yer alan tabloya kaydediniz.

X grubu	Y grubu	Z grubu

- Ametallerin özellikleri ile ilgili nasıl bir genelleme yapılabilirsin?

- Renksiz, kokusuz ve başka maddeler ile kolay tepkimeye girmeyen yeni bir amdde keşfetmiş olsaydın hangi gruba yerleştirirdin?

- Bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesini yapmış olduğun etkinliği düşünerek nasıl açıklarsın?

- Yapmış olduğunuz deneyde olduğu gibi bilim insanları da çalışmalar yaparlar. Yapmış oldukları çalışmaları digger insanlara anlatmak için nelere ihtiyaç duyarlar. Siz elde ettiğiniz sonuçları sınıf ile paylaşmak için neleri kullanacaksınız?


Görsel Kaynağı: kuark.org

Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 3

Ünite Adı: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Etkinlik No: 8.3.2

Konu: Asit ve Bazlar

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Asit Yağmurları

Bu etkinlikte amaç endüstride atık madde olarak bırakılan çeşitli gazların sebep olduğu asit yağmurları ve etkileri ile birlikte bilimde delillerin doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilmesinin tartışıldığı bir etkinliktir.

Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

gkaya@hacettepe.edu.tr

http://www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr/



Hedef Kavramlar:

Asit yağmuru, çevre kirliliği

Materyaller:

Etkinlik malzemeleri

Süre: 30 dakika

Giriş

Etkinliğin kavramsal gelişim ve bilimin doğası hakkında çağdaş görüşleri sergilemesi açısından iki farklı amaç bulunmaktadır.

- *Kavramsal gelişim açısından etkinliğin amacı*, endüstride atık madde olarak bırakılan çeşitli gazların sebep olduğu asit yağmurlarının ve etkilerinin fark edilmesi. Asitlerin günlük yaşamdaki zararlarının görülebilmesi.
- *Bilimin doğası temaları açısından etkinliğin amacı*, bilimin doğası temalarından ise; bilimde delillerin doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilmesinin anlaşılmasıdır.

Etkinlik öncesinde yapılması gerekenler;

- Etkinlikte video kullanılacağından ses ve görüntü sistemleri kontrol edilmelidir.
- Etkinlik konu işlendikten sonra veya önce yapılabilir. Ancak asitlerin özellikleri konusunun etkinlikten önce işlenmesi gereklidir.
- Etkinlikte kullanılacak olan tebeşirlerin kalsiyum karbonattan yapılmış olmasına dikkat ediniz. Dış yüzeyi başka bir madde (vb. plastik) ile kaplı olmamalıdır.

.

Etkinliğin Uygulanması

Giriş/ Hazırlık etkinliği:

Etkinliğin giriş kısmında öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek ve bazı konular üzerinde düşünmelerini sağlamak için Ek-1'de yer alan fotoğraf gösterilerek aşağıda yer alan sorular yöneltilir.



- Aynı heykele ait farklı zamanlarda çekilmiş olan iki fotoğraf arasındaki farklar nelerdir?
- Heykelin yapısında meydana gelen değişimin sebebi ne olabilir?
- Yaşadığınız ilde veya gezmiş olduğunuz bir turistik yerde böyle bir değişim ile karşılaştınız mı?

Bu sorular sınıfta tartışılması sırasında asit yağmurları şeklinde bir cevap gelmesi durumunda onlara olumlu dönüt vererek başka fikirlerin oluşması engellenmemelidir. Bu sorular için yapılan tartışmalar bittikten sonra aşağıda yer alan ve bilimin doğası ile ilgili olan iki soru üzerinde grup tartışmaları yapılır.

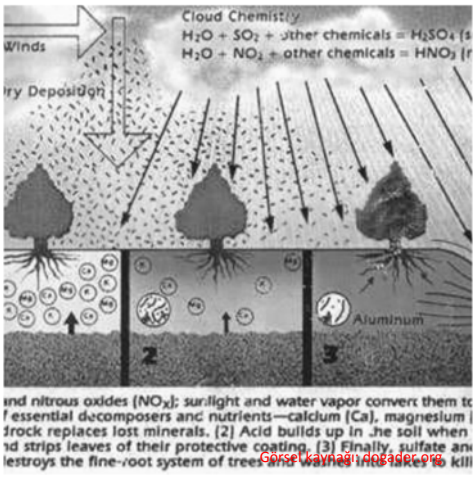
- Bu heykele neler olduğunu açıklamak için ne tür deliller toplayabiliriz?

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilir.**

Ünite Kazanımları

- **Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO_2 ve NO_2 gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.**
- **Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.**
- **Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.**



Asit yağmurları ile ilgili video için ikonu tıklayınız.

Etkinliğe giriş aşaması bittikten sonra ana etkinliğe geçiş yapılabilir.

Asit Yağmurları

Ana etkinlik kısmında öğrencilere bugün fotoğraftaki değişimin sebebini yapacakları etkinlik ile görecekleri söylenir. Daha sonra öğrencilere gruplara ayrılır ve daha sonra öğrenci çalışma kağıdı dağıtılır. Gruplar öğrenci çalışma kağıdındaki yönergelere göre kısa etkinliklerini yaparak veri tablolarını doldururlar.

Öğrenci çalışma kağıdında yer alan sorular ve etkinlik süreci tamamlandıktan sonra " asit yağmurları" videosu öğrencilere izlettirilir.

Video izlendikten sonra aşağıda yer alan sorular öğrencilere yöneltilir.

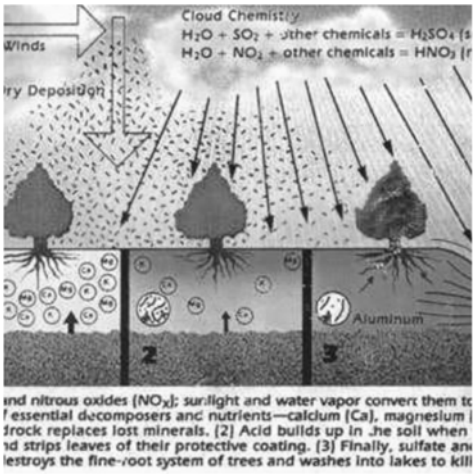
- Asit birikimini engellemek için ne tür önlemler alınabilir?
- Asit birikiminde insanların etkisi olduğuna dair ne tür deliller ortaya sürülmüştür?

Etkinlik yapılmadan önce asit yağmurlarının özelliklerinden bahsedilmez.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu kısımda bilimin doğası ile ilgili tartışmaların nasıl yönlendirilebileceği ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Aynı zamanda etkinlik içerisinde bu konu ile ilgili soruların cevapları yer almaktadır.

- **Yapmış olduğun deneyden dersin başında gösterilen heykeldeki değişimi açıklamak için ne tür deliller elde ettiniz?** Sorusu için yapılacak olan tartışmalarda deneysel deliller elde ettikleri üzerinde yapılmalıdır. Asit yağmurunun binalara ve heykellere etkisini yapmış oldukları deneylerden elde ettikleri dolaylı veriler sayesinde gördükleri, asit kalsiyum karbonat yapısındaki tebeşiri eritiyorsa yağmurun içindeki asidi eritmesi hakkında elde ettikleri delillerden yola çıkarak asit yağmurlarını tahmin ettikleri üzerinde durulur.
- **Aşınma olayı ile ilgili (heykellerdekine benzer olaylar) başka hangi yollar ile deliller elde edilebilirdi?** Örnek olarak neler verilebilir? Sorusu için ise doğrudan yağmur suyu ve heykelden alınacak parça ile gerçek nesne üzerinde deney yapılabilirdi. İki farklı bölgedeki heykeller gözlemlenerek aşınma miktarları karşılaştırılarak yağmurun yapısı belirlenebilirdi.
- **Asit birikiminde insanların etkisi olduğuna dair ne tür deliller ortaya sürülmüştür?** Sorusu ile ilgili videoda gösterilen kimyasal analizlerden elde edilen değerler, doğal yollardan meydana gelen gaz miktarları ile insan aktivitelerinden meydana gelen gaz miktarlarının karşılaştırması ile ilgili deliller bulunmaktadır. Bu deliller dolaylı gözlemler ve deneyler aracılığı ili elde edilmiştir.



"Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yolla elde edilebilir. "

Her zaman gerçek nesne üzerinde deney yapmak mümkün değildir.

Örneğin: Dünya'nın oluşumu ile ilgili bilgiler ve deliller dolaylı yollardan elde edilmiştir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşılıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabileceği gibi sizde uygun sorular ile bu değerlendirmeyi yapabilirsiniz. Biçimlendirme için de aynı durum geçerli olup uygun biçimlendirmeleri dersin sonunda, bir sonraki dersin başında veya bir haftanın sonunda yapabilirsiniz.

Asit yağmurlarının oluşumu veya çevreye verdiği zararlar ile ilgili kazanımların test edilerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede eksik öğrenmeler ortaya çıkarılarak biçimlendirme yapılabilir. Bunun için aşağıda yer alan soru öğrencilere yönlendirilebilir.

Soru: Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının zararlı etkilerinden değildir?

a) Açık havada bulunan tarihi binalara ve heykellere aşındırıcı etki yapar.

b) Ağaçlara ve bitkilere zarar verir.

c) Otomobillerin boyalarını aşındırır.

d) Su kaynaklarının temizlenmesini sağlar.

Bilimde deliller hem doğrudan hem de dolaylı yoldan edilebilmesi ile ilgili aşağıda yer alan uygulama ile dersteki öğrenmeler test edilebilir. Aşağıda yer alan iki örnek verilerek bu çalışmaların kullanılan delil türleri açısından karşılaştırmaları istenebilir.

- Kopernik hayatı boyunca evren modeli ile ilgili bilgilerini gökcisimlerini gözlemleyerek elde etmiştir. Yapmış olduğu çalışmalarda deneysel düzeneklere ve onlardan elde edilen verilere rastlanılmamaktadır. Sadece yapmış olduğu gözlemelerinden elde ettiklerinin çizimleri bulunmaktadır.
- Dünyanın oluşumunu araştıran bilim insanları, toprak yapısı, yeryüzü şekilleri ve uzay cisimlerinde oluşan kimyasal patlamaları ve diğer gezegenlerin yapılarını inceleyerek bulmaya çalışmaktadır. Kimi zaman bir laboratuarda yapılan bir deneyle, kimi zaman özel teleskoplardan elde edilen veriler, kimi zamanda özel ortamlarda gerçekleştirilen çalışmalar yapılmaktadır.

EK-1





TEBEŞİR ÇÖZÜNEBİLİR Mİ?

İlk gözlemlerimiz



- Tebeşirler sert mi?
- Tırnağınız ile tebeşir çizilebiliyor mu?
- Tebeşirleri bölmek kolay mı?

Etkinlik malzemeleri

- İki adet beher (veya cam bardaklar),
- Sirke,
- Su,
- Tebeşirler

Etkinliğin yapılışı

- Beherlerden birine su diğerine sirke koyalım.
- Daha sonra her iki behere de belli miktarda tebeşir koyalım.
- Gözlemlerinizden elde ettiklerinizi aşağıda yer alan tabloya kaydedelim.

Gözlemlerimiz ve Verilerimiz

Tebeşir Örnekleri	Kullanılan Sıvı	Tahmininiz	Deney sırasındaki gözlemleriniz	Deney sonrasındaki gözlemleriniz
1	Su			
2	Sirke			

Sonuçlar ve Çıkarımlarımız

1. Elde ettiğiniz verilere göre tebeşirin çözünmesine sebep olan nedir?

2. Tebeşirin çözünmesine sebep olan sıvının özelliği hakkında neler söyleyebilirsiniz?

3. Yapmış olduğun deneyden dersin başında gösterilen heykeldeki değişimi açıklamak için ne tür deliller elde ettiniz?

4. Aşınma olayı ile ilgili (heykellerdekine benzer olaylar) başka hangi yollar ile deliller elde edilebilirdi? Örnek olarak neler verilebilir?

Aşağıda yer alan soruları video izlendikten sonra cevaplandırılacaktır.

5. Asit birikimini engellemek için ne tür önlemler alınabilir?

6. Asit birikiminde insanların etkisi olduğuna dair ne tür deliller ortaya sürülmüştür?

7



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işık ve Ses

Etkinlik No: 8.4.2

Konu: Sesin Sürati

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Dalga, ses dalgaları ve özellikleri

"Bu etkinlik, ses dalgaları ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem ses ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Dalga, titreşim, frekans, genlik, enerji

Materyaller:

Etkinlik Föyü, video izlemek için donanım (bilgisayar, projektör, hoparlör), plastik cetvel, diyapazon, şeffaf su kabı, su

Süre: 40 dakika

Giriş

Ses dalgaları ve özellikleri: Frekans ve genlik

Titreşim yapan her cisim bir frekans ve genliğe sahiptir. Bazen bu titreşimler gözle görülebilir veya ses olarak duyulabilir. Ses, atom veya moleküllerin belli frekans ve genlikte titreşmesinden meydana gelir

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, bilimsel bilgilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayandırılarak geliştiğini ve kabul gördüğünü göstermektir. Bilimin en önemli özelliği, hangi konuda olursa olsun, ortaya atılan iddiaların deney ve gözlemle test edilebilir olmasını gerektirmesidir. Bilimsel çalışmalarda yapılan deney ve gözlemler genelde çeşitli alet veya cihazlar yardımıyla duyu organlarımızın hassasiyetinin arttırılmasını gerektirir. Bazı varlık ve olaylar direkt gözlemlenebilirken, bazıları dolaylı bir şekilde, bu varlık ve olayların ikincil etkileriyle, gözlemlenebilir. Hiçbir bilimsel deney veya gözlem bir bilimsel iddiayı kesin olarak kanıtlamaz, sadece destekler veya çürütür.

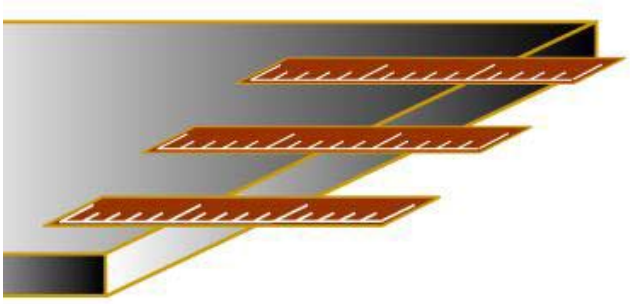
Bu etkinlikte aynı zamanda bilimde modellerden sıklıkla yararlanıldığı vurgulanmıştır. Modeller karmaşık olayların basitleştirilmiş versiyonlarıdır ve gerçeğin tam bir yansıması değillerdir.

Bu etkinliğin amacı aynı zamanda,

- Titreşen cisimler için frekans ve genliğin tanımının öğretimi,
- Sesin farklı frekans ve genlikteki dalgalardan oluştuğunun videolar yardımıyla öğrencilere gösterilmesi,
- Ses dalgalarını hissetmemizi sağlayacak deney ve gözlemlerin tasarlanmasıdır.

Etkinliğin Uygulanması

Sesin dalgalar halinde yayıldığını 6. Sınıfta öğrenen öğrencilere bu bilgiler tekrar edilerek etkinliğe başlanabilir. Daha sonra sesin iki önemli özelliğinin olduğu ve bu özelliklerle sesleri ayırt ettiğimiz öğrencilere söylenir. Bu özelliklerin öğrencilere keşfettirilmesi için basit bir deney yapılabilir. Bir plastik cetvel yardımıyla sesin aslında bir titreşim olduğu gösterilir.



Cetvel masanın üstüne bastırılarak farklı uzunluktaki kısımlarının boşlukta kalması sağlanabilir. Boşlukta kalan kısım çekilip bırakılınca titreşimler elde edilir. Bu titreşimlerin farklı uzunluklarda nasıl değiştiği öğrencilere sorulur. Boşlukta kalan kısım azaldıkça titreşimin arttığı öğrenciler tarafından gözlemlenir.

Belli uzunluğu boşlukta olan cetvel bir zayıf bir de güçlü bir şekilde çekilip bırakılınca olanlar gözlemlenir. Bu durumda titreşim sayısının aynı kaldığı fakat titreşim şiddetinin değiştiği gözlemlenir. Bu gözlemler sonucunda sesin önemli iki özelliğinin frekans ve genlik olduğu söylenir ve bu kavramlar tanımlanır.

Bu kavramların daha iyi anlaşılması için öğrencilere "Ses" adlı video gösterilir. Video gösterimi sonunda sesin frekans ve genlik özellikleri tekrar edilerek vurgulanır.

Bu aşamada ses ile ilgili bildiklerimizin deney ve gözlemlere dayandırıldığı ve bunun bilimin önemli bir özelliği olduğu vurgulanır. Öğrencilerden yaptıkları basit deney ve izledikleri videoda frekans ve genlik kavramlarının nasıl deney ve gözlemlere dayandırıldığı sorulur ve bu konudaki fikirleri birkaç dakika süresince alınır.

Bilimin Doğası Kazanımları

1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.

4.3. Bilimsel modellerden sıklıkla yararlanılır.

Ünite Kazanımları

8.4.2.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.

a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.

b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek ve yıldırım olayları ve sonradan duyulan gök gürültüsü örneği üzerinden karşılaştırılır.

8.4.2.2. Sesin bir enerji türü olduğunu ve ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini kavrar.



Ses Videosu



Rubens Tüpü ya da alev tüpü, Alman fizikçi Heinrich Rubens tarafından 1904 yılında icat edilmiştir.

Bilimsel bilgi deney ve gözlemlere dayanır. Bu deney ve gözlemler sonucunda modeller oluşturulur.

Yapılan deney ve gözlemler sonucu ses ile ilgili bilimsel bir model geliştirilmiştir. Bu model sesin nasıl oluştuğu, yayıldığı ve sesleri nasıl ayırt ettiğimiz ile ilgili bize anlaşılır bilgiler sunar. Fakat her modelde olduğu gibi, ses ile ilgili model de gerçeğin basitleştirilmiş halidir.

"Ses" isimli videoda sesin özellikleri ile ilgili ipuçları verilmiştir. Videoda gösterilen model sesin dalgalar halinde üç boyutlu olarak her yöne yayıldığını gösterilmiştir. Ses dalgalarını çeşitli deney ve gözlemlerle görünür kılmak veya hissetmek mümkündür. Bu deney ve gözlemler sesin dalga modeline göre hazırlanmıştır.

Ses dalgalarını çeşitli ses kaynaklarına (konuşurken boğazımıza, müzik çalan radyonun hoparlörüne, v.b.) dokunarak hissedebildiğimiz öğrencilere denetilerek gösterilir. Daha sonra "Ses Dalgaları 1" ve "Ses Dalgaları 2" videoları gösterilerek öğrencilere sesin etkilerinin nasıl görselleştirilebileceği gösterilir. Bu videolarda çeşitli frekanslarda ses çıkaran hoparlörlerin üzerine konulan taneciklerin hareketi gösterilmektedir.

Daha sonra Rubens Tüpü denilen bir düzenek yardımı ile ses dalgalarının etkisini gösteren videolar öğrencilere izletilir. "Rubens Tupu 1" ve "Rubens Tupu 2" adlı videolarda farklı frekanslardaki ses dalgalarının yarattığı yüksek ve alçak basınç dalgalarının yanan tüp gaza etkisi gösterilmektedir.

Bu videolar sonucunda frekansın sesin inceliği ve kalınlığı şeklinde ifade edildiği, genliğin ise sesin zayıflığı ve şiddeti şeklinde ifade edildiği vurgulanır. Bu kavramları pekiştirmek için öğrencilere diyapazon denilen alet tanıtılır. Diyapazonların belli bir frekansta ses üreten aletler oldukları vurgulandıktan sonra bir diyapazona yavaş vurularak zayıf ses, hızlı vurularak aynı frekansta fakat şiddetli ses elde edildiği söylenir.



Öğrencilere farklı diyapazonlar verilerek her birinin çıkardıkları seslerin karşılaştırmaları istenir. Her bir diyapazonun çıkardığı sesin frekans değeri üzerinde yazmaktadır. Diyapazonun kollarının titreştiği hissedilebilir, fakat su dolu bir kaba batırılınca titreşimin su üzerindeki etkisi görülebilir. Öğrencilerden bunu denemeleri istenir. Daha sonra diyapazonların titreşimini ağır çekimde gösteren "Diyapazon 1" ve "Diyapazon 2" adlı videolar öğrencilere gösterilir.

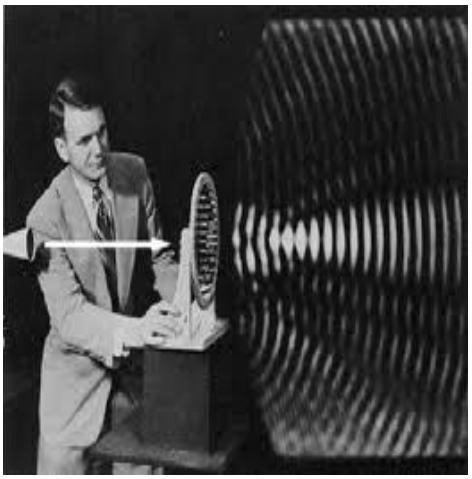


Sesi görünür hale getirebilir miyiz?

Frekans biriminin saniyedeki titreşim sayısı olan Hertz (Hz), ses şiddetinin biriminin ise desibel (Db) olduğu öğrencilere ifade edildikten sonra etkinliğin bu kısmında öğrencilere "her sesi duyabilir miyiz?" diye sorulur. Seyrettikleri videolardan yola çıkarak her sesi duyamayacağımız ifade edilir. İnsanların duyma aralığının 20Hz ile 20000Hz arasında değiştiği, fakat farklı hayvanların işitme aralığının farklı olduğu söylenir (Ek sayfasında duyma aralıklarıyla ilgili bir görsel verilmiştir.).

Öğrencilere "Ses Frekansları" adlı video izletilerek hangi frekans aralığında sesleri duyabildiklerini görmeleri sağlanır.

Frekans birimini saniyedeki titreşim sayısı olan Hertz (Hz), ses şiddeti biriminin ise desibeldir. (Db)



Bilimsel veriler doğrudan ve dolaylı olarak gözlemlenebilir.

Bilim kontrollü deney ve gözlemlere dayanır.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilim ile ilgili şu özellikler mutlaka tekrar vurgulanmalıdır:

1. Bilimsel bilgiler kontrollü deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayalıdır.
2. Bilimsel deney ve gözlemlerde bazı varlık ve olaylar direkt gözlemlenebilirken, bazıları dolaylı bir şekilde gözlemlenebilir.
3. Bilimde doğanın işleyişini anlamamıza yardımcı olacak modeller geliştirilir. Modeller gerçeğin tam bir yansıması değil, basitleştirilmiş halidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme

Etkinlik sonrası öğrencilerin bilimin doğası kazanımlarını ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yazılı olarak kısa yanıtlar vermeleri istenir.

Aşağıdaki öngörülerden hangileri sesin üç boyutlu dalga modelinden yola çıkılarak elde edilmiştir?

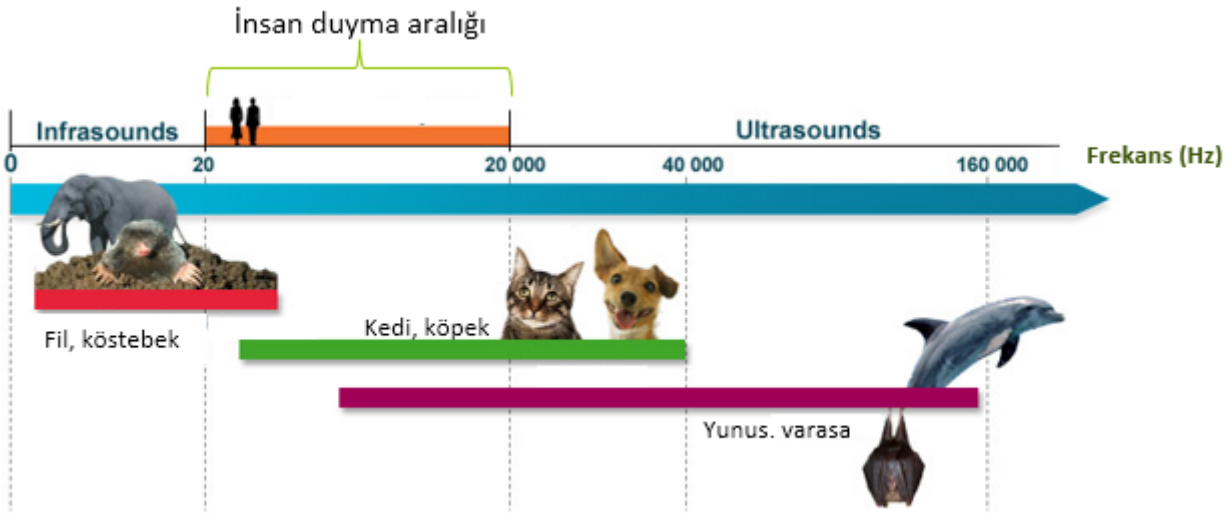
- Sınıfın ortasındaki diyapazonun sesi sınıfın her yerinden duyulur.
- Ses kaynağına ne kadar yakın olunursa, ses frekansı o kadar yüksek duyulur.
- Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.

Yanıtlarını yazıp getiren öğrencilerin yazdıkları okunarak bilimsel model kavramını ne kadar öğrendikleri tespit edilmeye çalışılır.

Biçimlendirme

Yapılan tespit sonucunda bilimsel model kavramını yeterince anlamayan öğrenciler varsa, okulda kullanılan farklı modeller örnek olarak gösterilip bunların neyi temsil ettikleri, gerçeği ne kadar yansıttıkları, yapılış amaçları tartışılır ve öğrenmedeki eksikler giderilmeye çalışılır.

Ek Sayfalar


İnsan duyma aralığı
Infrasounds
Ultrasounds
0
20
20 000
40 000
160 000
Frekans (Hz)
Fil, köstebek
Kedi, köpek
Yunus. varasa



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 5

Ünite Adı: Maddenin Halleri ve Isı

Etkinlik No: 8.6.3

Konu: Atomlar, Moleküller, Bağlar ve Hareketler

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

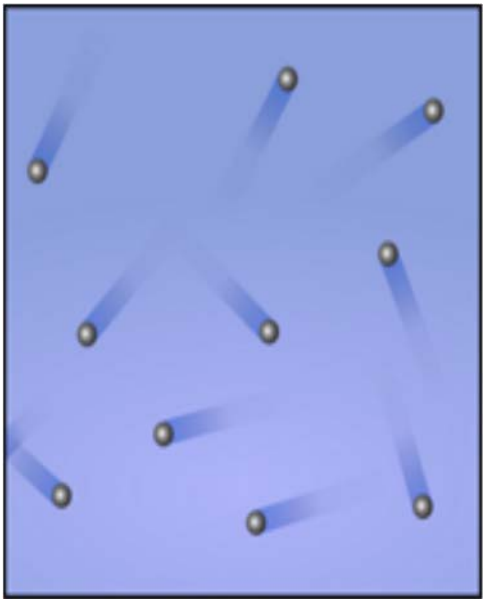
Isının buharlaşma hızına etkisi

Bu etkinlik, maddenin yapısı ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem madde ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Yalçın Yalaki, Vildan Gaye Bala

Hacettepe Üniversitesi

yyalaki@hacettepe.edu.tr, gayebala@hacettepe.edu.tr



Hedef Kavramlar:

Maddenin yapı taşları, atom ve moleküllerin hareketleri, atom ve moleküller arası bağlar, ısı ve hal değişimleri

Materyaller:

Etkinlik Föyü, buz, su, sıcak su, şeffaf plastik bardak, kilitli buzdolabı poşeti, koyu renkli peçete, cam kavanoz, damlalık, tuz

Süre: 40 dakika

Giriş

Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin, bilimsel bilgilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayandırılarak geliştiğini ve kabul gördüğünü göstermektir. Bilimin en önemli özelliği, hangi konuda olursa olsun, ortaya atılan iddiaların deney ve gözlemle test edilebilir olmasını gerektirmesidir. Bilimsel çalışmalarda yapılan deney ve gözlemler genelde çeşitli alet veya cihazlar yardımıyla duyu organlarımızın hassasiyetinin arttırılmasını gerektirir. Bazı varlık ve olaylar direkt gözlemlenebilirken, bazıları dolaylı bir şekilde, bu varlık ve olayların ikincil etkileriyle, gözlemlenebilir. Sonuçta elde edilen verilerin mutlaka mantık ve düşünce süzgecinden geçirilmesi ve yorumlanması gerekir. Bu yorumlama sonucunda elde edilen çıkarımlar gözlemlenen olguyla ilgili bir tahmindir ve gözlemin kendisiyle karıştırılmaması gerekir. Hiçbir bilimsel deney veya gözlem bir bilimsel iddiayı kesin olarak kanıtlamaz, sadece destekler veya çürütür.

Bu etkinliğin amacı aynı zamanda,

- maddenin yapısı ile ilgili geçmişte ortaya atılan görüşlerin tartışılması,
- maddenin taneciklerden meydana geldiği fikrinin deney ve gözlemlerle desteklenmesi,
- ısının bu taneciklerin hızında değişikliğe sebep olması sonucu hal değişiklilerinin meydana geldiği fikrinin deney ve gözlemlerle desteklenmesidir.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde öğretmen öğrencilerle maddenin tanecikli bir yapıda olduğunu nasıl anlayabilecekleri konusunda bir tartışma başlatarak etkinliğe başlanabilir. Tartışmaya şu kısa hikaye ile girilebilir:

Antik çağlardan beri insanlar maddenin yapısını tartışmışlar ve bu konuda iki görüş ileri sürmüşlerdir. Bu görüşlerden birisi maddenin sürekli bir yapıda olduğu, yani bir taş parçası veya bir tahta parçası gibi bakıldığında tek bir parçadan oluştuğunu ileri sürmüştür. Diğer görüş ise maddenin kesikli bir yapıda olduğunu yani bizim tek parça gibi gördüğümüz maddeyi oluşturan daha küçük tanecikler olduğunu ileri sürmüştür. Yıllarca yapılan çalışmalar, deney ve gözlemler maddenin kesikli, yani tanecikli, bir yapıda olduğunu göstermiştir. Bugün maddenin yapı taşlarını atom denilen taneciklerin ve bunların birleşmesiyle oluşan moleküllerin oluşturduğunu biliyoruz.

Bu kısa hikaye öğrencilere okunduktan sonra onlara aşağıdaki sorular yöneltilerek düşünmeleri ve tartışmaları sağlanabilir:

1. Maddenin tanecikli bir yapıya sahip olduğunu gösterecek gözlemler neler olabilir?
2. Maddenin hangi özellikleri tanecikli bir yapıya sahip olduğu konusunda bize ip uçları verir?
3. Maddenin tanecikli bir yapıya sahip olduğu gösteren deneyler yapabilir misiniz?

Bilimin Doğası Kazanımları

1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.

1.3. Bilimde deliller doğrudan veya dolaylı yollardan elde edilebilir.

4.3. Bilimsel modellerden sıklıkla yararlanılır.

Ünite Kazanımları

8.6.3.1. Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır.

8.6.3.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.



Bu basit deneyin amacı maddenin tanecikli yapıda olduğu fikrinin deney ve gözlemler sonucunda ortaya çıkmış bir fikir olduğunu vurgulamaktır

Suya eklenen tuz, suyun seviyesini değiştirdi mi? Tuz nereye gitti?

Bu sorular öğrencilerle birlikte beş-on dakika tartışılabilir. Öğrenciler daha önceki tecrübelerine dayanarak geçerli cevaplar verebilirler. Örneğin birinci soruya cevap olarak katı bir maddenin su içerisinde çözünmesi sonucunda suyun hacminin değişmemesi gösterilebilir. Madde sürekli bir yapıda olsaydı çözünen madde hacmi kadar suyun hacminin artması gerekirdi. İkinci soruya cevap olarak maddenin hal değiştirmesi söylenebilir. Sıvı su ısı alınca buharlaşır ve havada dağılarak görünmez hale gelebilir. Bu da suyun taneciklerden oluştuğuna dair bir ip ucudur. İlk iki soruya verilen cevaplar aynı zamanda üçüncü sorunun cevabını oluşturabilir. Örneğin etkinliğin bu bölümünde öğrencilere gruplar halinde şu basit deneyler yaptırılabilir.

- Şeffaf bir plastik bardak yarısına kadar musluk suyu ile doldurulup suyun seviyesi bir kalemle işaretlenir.
- Bardağın içerisine bir şeker kaşığı tuz eklenip çözünene kadar karıştırılır.
- Su seviyesinin değişip değişmediği gözlemlenir.

Bu deney sonucunda suyun seviyesinin değişmemesi gerekir. Öğrencilerle bunun sebebi tartışılarak suyun seviyesinin değişmemesinin sebebi tuz taneciklerinin su tanecikleri arasına karışmış olabileceği şeklinde açıklanabilir.

Maddenin tanecikli yapıda olduğunu konusunda bize ip uçları veren daha bir çok deney yapılabilir. Bu basit deneyin amacı maddenin tanecikli yapıda olduğu fikrinin deney ve gözlemler sonucunda ortaya çıkmış bir fikir olduğunu vurgulamaktır. Bunun gibi tüm bilimsel önermeler deney ve gözlemlere dayanmaktadır. Ayrıca bu deney ve gözlemler sonucunda maddenin taneciklerini göremediğimiz, dolayısıyla tanecikli yapı fikrinin bir çıkarım olduğu vurgulanmalıdır. Gözlemler duyu organlarımızla direkt olarak algıladığımız olaylar iken, çıkarımlar bu algılamalar sonucunda vardığımız yargılardır. Çıkarımlarımızda yanılma payımız daha fazla olabilir iken, gözlemlerimize biraz daha fazla güvenebiliriz.

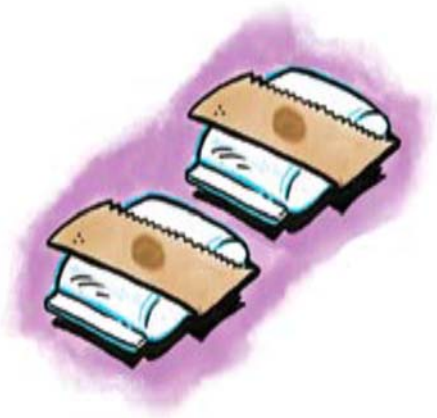
Etkinliğin ikinci bölümünde ısının maddeyi oluşturan taneciklere etkisini gösteren bir deney tasarlanmıştır*. Bu deneyde öğrencilere aşağıdaki işlemler yaptırılmalıdır:

1. Kilitli bir buz dolabı poşetine bir bardak su koyup içindeki havayı mümkün olduğunca alarak ağzını kapatınız ve masanın üstüne yatay olarak koyunuz.
2. Başka bir kilitli buz dolabı poşetine ısıtılmış (aşırı sıcak olmasına gerek yok) bir bardak su koyup içindeki havayı mümkün olduğunca alarak ağzını kapatınız ve masanın üstüne yatay olarak koyunuz. Bu poşet ısı kaynağı olarak kullanılacaktır.

İki farklı koyu renkli peçetenin (tek katmanlı) ortasına arkadaşınızla beraber damlalık kullanarak

1. Birer damla oda sıcaklığındaki sudan aynı anda damlatınız.
2. Damlaların peçetede daha fazla yayılmadıkları görene kadar 10-15 saniye bekleyiniz.
3. Her bir poşetin üzerine peçeteleri aynı anda yerleştiriniz.
4. Birkaç dakikada bir gözlem yaparak peçetelerdeki su miktarlarını karşılaştırınız.

Beklenen sonuç: sıcak su içeren poşetin üzerinde bulunan peçetedeki suyun oda sıcaklığında su içeren poşetin üzerine konulan peçetedeki sudan daha hızlı buharlaşması gerekir. Bu yaklaşık 3-5 dk alacak bir süreçtir.



Isı kavramının maddeler arasında alınıp verilen bir enerji olduğu, 19. yüzyılda James Prescott Joule adlı tarafından bulunmuştur.

Gözlemler duyu organlarımızla direkt olarak algıladığımız olaylar iken, çıkarımlar bu algılamalar sonucunda vardığımız yargılardır.



* Reprinted with permission from Inquiry in Action, Third Edition, Copyright © 2007, American Chemical Society. For classroom use only.



"Bilim", öne sürülen düşüncelerin delillere dayandırılması ilkesine dayanır.

Astroloji ve Astronomi arasında sizce fark var mıdır?

Bu deney sonunda öğrencilere bilimsel deneylerin belli bir düzene göre yapıldığı ve belli özellikler içerdiği söylenebilir. Örneğin bu deneyde oda sıcaklığında su içeren poşetin rolü, hangi suyun daha hızlı buharlaştığı belirlenirken nelere dikkat edilmesi gerektiği tartışılabilir. Bu tartışmalarda neden peçetelere aynı miktarda suyun aynı anda damlatıldığı ve peçetelerin neden aynı anda poşetlerin üstüne konduğu sorularak kontrol edilen ve ölçülen değişken kavramları anlatılabilir. Burada oda sıcaklığındaki su ortamın kontrolünü, peçetelere aynı miktarda suyun aynı anda damlatılması ve poşetlerin üstüne aynı anda konmaları miktar ve zamanın kontrolü için yapılmıştır.

Bu kavramlardan yola çıkarak bilimde yapılan deney ve gözlemlerin kontrol edilen ve gözlemlenen değişkenler içerdiği ve bu özellikleri barındırmayan deney ve gözlemlerin güvenilir olamayabileceği vurgulanır. Bilimsel olmayan uğraşlar ve bunlarla uğraşan kişilerin kendilerine prestij kazandırmak için bilimsel görünmeye çalıştıkları fakat yaptıkları işlerde bilimsel bir deney veya gözlemdeki gibi kontrol edilen değişkenlerin olmadığı ve öne sürülen iddia ve ifadelerin kesinlik içermediği ifade edilir. Örneğin Astroloji ile uğraşan kişiler, yıldız ve gezegenlerin insanların karakterlerine ve geleceklerine bir şekilde etki ettiklerini ve insanların karakterlerinin burç diye ifade edilen 12 gruba ayrıldığı gibi fikirler öne sürmüşlerdir. Fakat bu fikirlerini destekleyecek kontrollü deneyler ve bu deneyler sonucu elde edilen güvenilir veriler sunamamaktadırlar. Bu aşamada deney ve gözleme dayanmayan fakat halk arasında popüler olan başka inanç ve uğraşlar tartışılabilir.



"Bilimi bilim olmayan uğraşlardan ayıran en önemli özellik kontrollü deney ve gözlemlere dayalı olmasıdır."

Damlacıkların su damlacıkları olduğu ve soluduğumuz hava içerisinde bulunan nemin düşük sıcaklıkta yoğunlaşması sonucu oluştuğu vurgulanabilir.

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

İstendiği taktirde buharlaşmanın tersi olan yoğunlaşmanın, maddeyi oluşturan parçacıklar ve ısı arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla, gözlemlenmesine olanak sağlayacak ikinci bir deney yapılabilir. Bu deneyde içerisine buz kalıpları konmuş olan şeffaf cam bir kavanoz ağzı kapatılarak oda sıcaklığında bekletildiğinde yüzeyinde damlacıklar oluşur. Bu damlacıkların nereden geldiği öğrencilerle tartışılır. Sonuçta damlacıkların su damlacıkları olduğu ve soluduğumuz hava içerisinde bulunan nemin düşük sıcaklıkta yoğunlaşması sonucu oluştuğu vurgulanabilir.

Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilim ile ilgili şu özellikler mutlaka vurgulanmalıdır:

1. Bilimsel bilgiler kontrollü deney ve gözlemlerden elde edilen verilere ve delillere dayalıdır.
2. Bilimsel deney ve gözlemlerde bazı varlık ve olaylar direkt gözlemlenebilirken, bazıları dolaylı bir şekilde gözlemlenebilir.
3. Sonuçta elde edilen çıkarımlar gözlemlenen olguyla ilgili bir tahmindir ve gözlemin kendisiyle karıştırılmaması gerekir.
4. Hiçbir bilimsel deney veya gözlem bir bilimsel iddiayı kesin olarak kanıtlamaz, sadece destekler veya çürütür.
5. Bilimi diğer uğraşlardan ayıran en önemli özellik bilimsel bilgilerin tekrar edilebilir, kontrollü deney ve gözlemlere dayalı olmasıdır.

Kaynak:

Kessler, J. H. & Galvan, P. M. (2007). Inquiry in action. American Chemical Society: USA

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme 1: Öğrencilere çeşitli ifadeler verip bunlardaki "gözlem" ve "çıkarımların" belirlenmesini isteriz:

- Ali'nin yüzünde kızarıklıklar var. Ali hasta olmuş. Ali yüzüne darbe almış. Ali alerji olmuş.
- Yan sınıftan bağırma sesleri geliyor. Öğrenciler kavga ediyor. Öğretmen öğrencilere kızıyor. Drama dersi var.
- Okulun bahçesindeki ağaç kurumuş. Ağaç yeterince sulanmamış. Ağaca fazla su verilmiş. Ağaç yaşlanmış.
- Lamba yanmıyor. Elektrik kesik. Lamba patlamış. Sigorta atmış.

Değerlendirme 2: Öğrencilerden gözleme ve çıkarıma birkaç örnek vermeleri istenir. Bu örnekler hızlıca bir kağıda yazdırılıp toplanabilir ve hemen değerlendirilip sınıfta tartışılabilir.

Biçimlendirme: Bu değerlendirmelerden sonra öğrencilerden gözlem ve çıkarım kavramlarını yeterince anlamayanlar varsa bu öğrencilere yönelik ek tedbirler alınmalıdır. Bu ek tedbirler şunlar olabilir: kavramlarla ilgili yeni örnekler buldurma, bu kavramlarla ilgili grup tartışması veya bu kavramları içeren bir ödev. Bu tedbirler sonunda öğrencilerin kavramları anlayıp anlamadıkları tekrar değerlendirilmelidir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

1. Aşağıdaki önermeleri test etmek için yapılabilecek deney ve gözlemler öneriniz.
   A. Saf su deniz seviyesinde 100 derecede kaynar.
   B. Tuzlu su bitkileri öldürür.
   C. Farklı ağırlıktaki cisimler belli bir yükseklikten aynı anda bırakılırsa aynı anda yere çarpar.
   D. Ayın dünyaya hep aynı yüzü bakar.
   E. Her gün domates tüketmek mide kanseri riskini %15 azaltır.

2. Aşağıdaki önermeleri test etmek mümkün müdür?
   A. Kova burcu olan kişilerle başak burcu olan kişiler hiç anlaşamaz.
   B. Yarın mutlu bir gün olacak.
   C. Bolu'lu insanlar çok sıcak kanlı.
   D. Bir hafta içinde başınıza iyi bir şey gelecek.

Cevap: A. Hayır, B. Hayır, C. Hayır, D. Hayır, bu önermelerin tümü kişiden kişiye değişebilecek muallak kavramlar içermektedir.

Bu değerlendirmede öğrencilerin cevapları hızlıca bir kağıda yazdırılıp toplanabilir ve hemen değerlendirilip sınıfta tartışılabilir.

Biçimlendirme: Değerlendirme sonunda, bilimsel önermelerin her zaman test edilebilir önermeler olduğunu ve deney ve gözlemlerle elde edilen delillere dayalı olduğunu yeterince anlamayan öğrenciler için yeni örnekler verilebilir.

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri



Geçmişe Bak, Planını Yap!

Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 8

Ünite Adı: Deprem ve Hava Olayları / Dünya ve Evren

Etkinlik No: 8.8.1

Konu: Deprem ve Hava Olayları

Bu etkinlikte, öğrencilere bilimin kolektif bir yapısı olduğu grup çalışması yapılarak ve bilim insanlarının araştırmalarının belli aşamalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlandıkları gösterilmeye çalışılmıştır.

İletişim: Nihal Doğan, Ferah Özer, Eda Erdaş

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi

nihaldogan17@gmail.com, ferahozer@yahoo.com, erdaseda@gmail.com



Hedef Kavramlar: Deprem bilimi, deprem bilimci, şiddet, fay hattı, deprem kuşağı

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 40 ‘ (1 ders saati)

Giriş

Türkiye dünyanın aktif deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer alır. Ülkemizin yüz ölçümünün %42’si 1.derece deprem kuşağı üzerindedir. Coğrafi konumundan ötürü ülkemiz geçmişte ve halen olmak üzere, birçok deprem felaketi yaşamış ve sonucunda birçok yurttaş hayatını kaybetmiştir.

Dolayısıyla depremin özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve gerekli tedbirleri zamanında alınması çok büyük önem arz etmektedir.

Bu etkinliğin amacı; öğrencilere, bilim insanlarının yeni bilgileri deliller, sübjektiflikleri, hayal gücü, yaratıcılıkları, geçmiş bilgi ve deneyimlerinin yardımıyla oluşturduklarını göstermektir. Etkinlik ile aynı zamanda, Türkiye’nin önemli deprem kuşaklarından birinde ve 1.derecede deprem bölgesinde yer aldığı önemle vurgulanmaktadır.

Bu etkinlik, öğrencilerin hem bilimin kolektif bir yapısı olduğunu grup çalışması yaparak anlamlandırmalarını sağlamak ve hayal gücü ve yaratıcılıklarından yararlanarak yeni fikirlere ulaşılabileceğini göstermeyi amaçlamaktır.

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak, depremler konusunda ne öğrendiklerini ve bu bilgilerinden nasıl yararlanacaklarını yaratıcılıklarıyla gösterecekleri bir etkinliktir.

Öğrenciler sınıf mevcuduna göre 4 ya da 5 kişilik küçük gruplara ayrıldıktan sonra, her gruptan bir Deprem Müdahale Planı (Olası Afet Planı) hazırlamaları istenecektir.

Öğrencilerden bu planı bir deprem bölgesi için veya kendi yaşadıkları şehir veya bölge için geliştirmeleri istenmeli; böylece kendilerinin de olayların içine dahil edilmeleri sağlanmalıdır.

Öğrencilerin hazırlayacakları bu planın içerisinde:

- Depremlerin yaşadıkları şehir üzerinde ne gibi etkilerinin olduğu veya olabileceğinin analizi,
- Yaşadıkları bölgede hangi tür yapı ve binaların deprem sırasında ve öncesinde tehlike altında olabileceği,
- Deprem bilincinin kendi yaşadıkları çevrede artırılabilmesi için ne gibi uygulamaların yapılabileceği,
- Şehir yönetimlerine, belediyelere potansiyel zararlı bina ve yapılar konusunda neler yapabileceği konusunda sunulacak önerilerin yer alması istenmelidir.

Ortaya çıkacak bu plan ve fikirlerin, süreç sonunda tüm sınıfça tartışılıp; ortaya çıkan yeni fikirlerin de yine bu planlara eklenerek, belediye meclislerine veya belediye başkanlıklarına ulaştırılmaları konusunda öğrenciler motive edilmelidir.

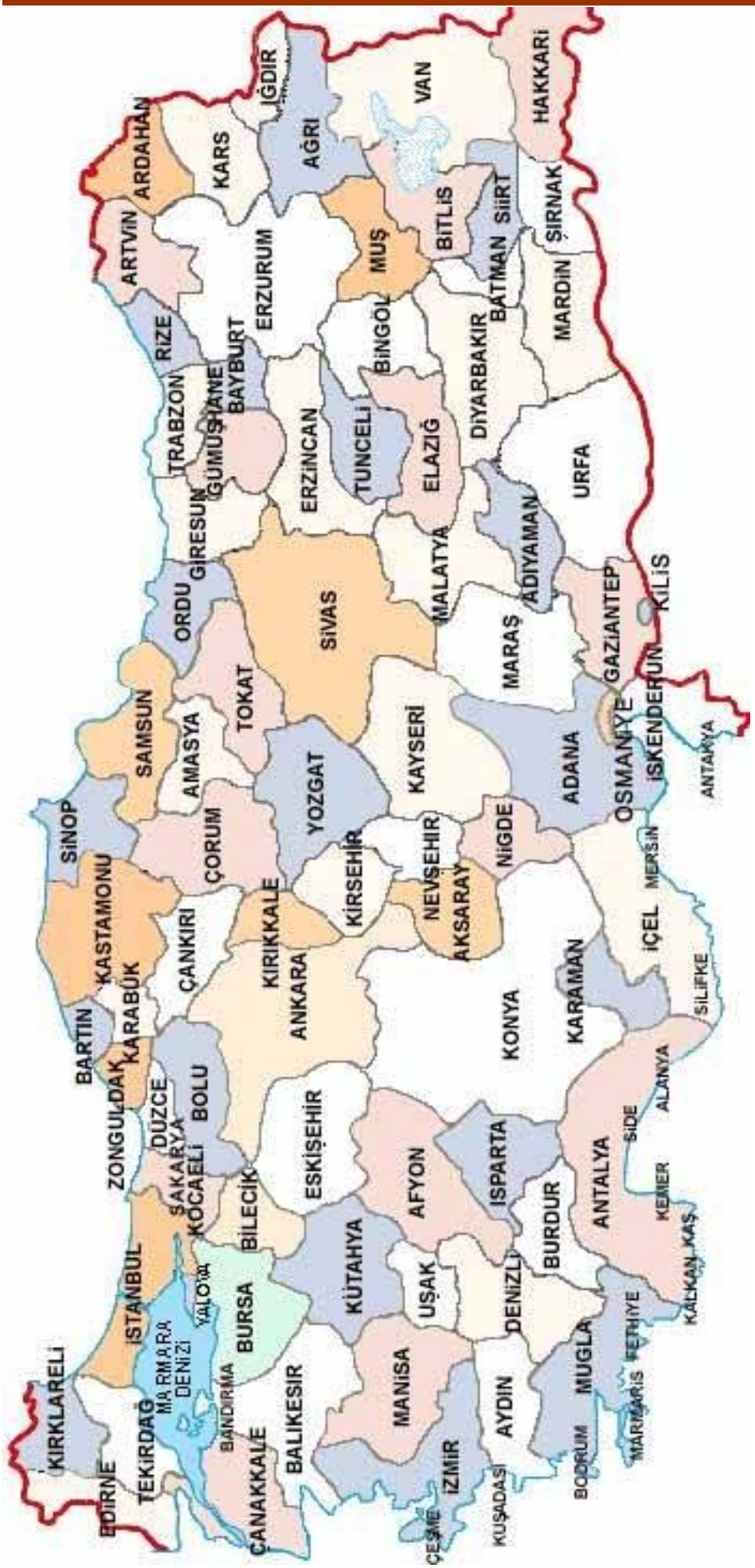
Bilimin Doğası Kazanımları

1. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

2. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.

Ünite Kazanımları

- **8.8.1.1. Depremle ilgili temel kavramları bilir.**
- **8.8.1.3. Türkiye'nin deprem bölgeleriyle fay hatları arasında ilişki kurar.**
- **8.8.1.4. Depremlerin sebepleri ve yol açacağı olumsuz sonuçları tartışır.**
- **8.8.1.5. Deprem tehlikesine karşı alınabilecek önlemleri ve deprem anında yapılması gerekenleri tartışır.**



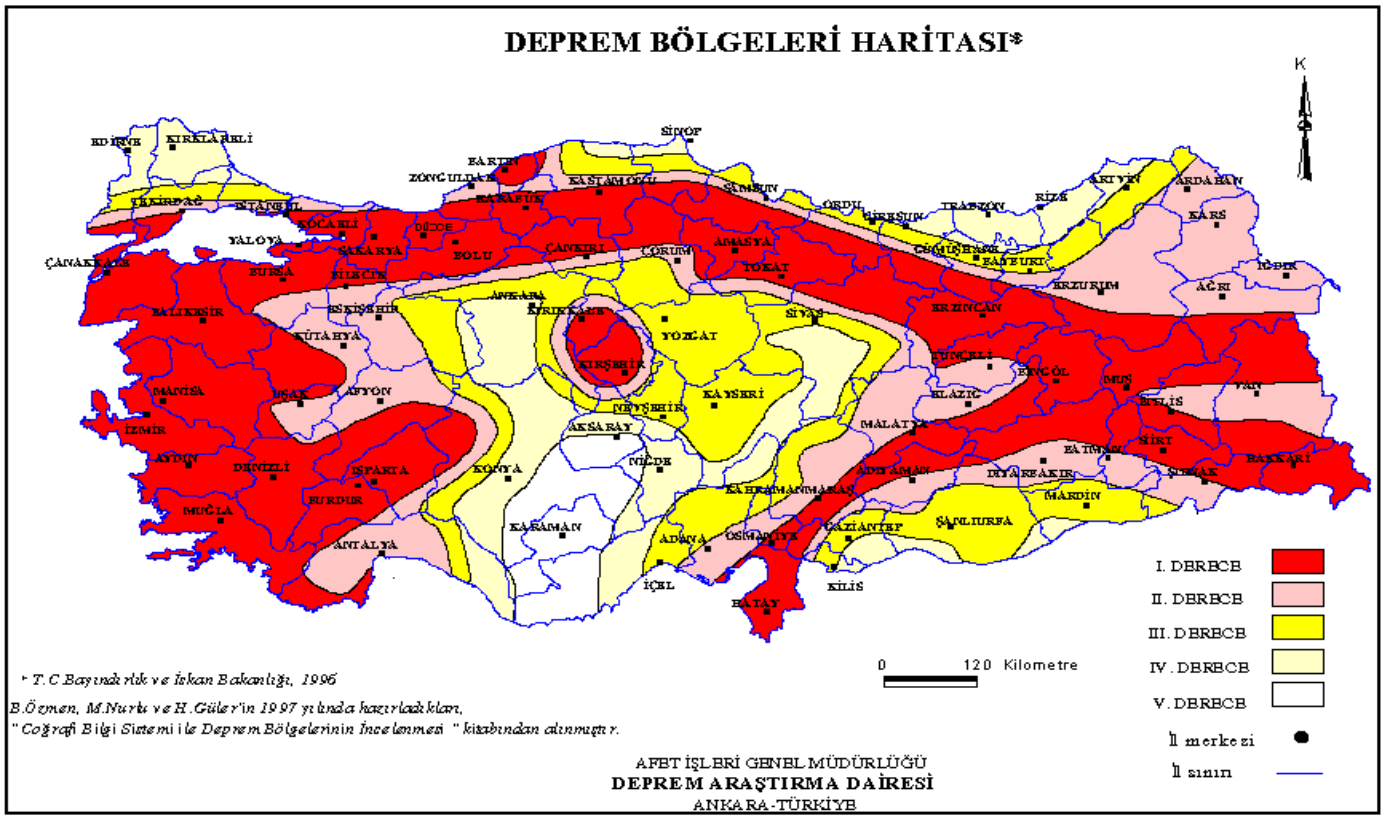
(Bu bölüm öğrencilere dağıtılmalıdır.)

Merhaba sevgili sismologlar (deprem bilimciler) ! Şimdi sizlerden, elde edeceğiniz verilere göre çıkarımlar yapmanız istenmektedir.

Yanda verilen Türkiye haritasını, Türkiye'de 1902 yılından beri kaydedilmiş büyük şiddetli depremlerin listesi (Ek 1) ile birlikte kullanmanız gerekmektedir.

Öncelikle listeyi her 30 yıl için 3 ayrı gruba ayırmanız istenmektedir. Bu gruplama işlemi yapılırken,

- *İlk 30 yıl (1900-1930) için:* Mavi renkli
- *İkinci 30 yıl (1930-1960) için:* Yeşil renkli
- *Üçüncü 30 yıl (1960-1990) için:* Kırmızı renkli kalemler kullanmanız gerekecektir. Daha sonra her 30 yıl için belirlenen renk ile verilen listede (Ek 1) eşleşen şehirleri Türkiye haritasında işaretlemeniz istenmektedir.



(Yukarıdaki harita projeksiyon yardımıyla yansıtılmalıdır.)

Öğrencilerin harita çizimleri süreci sonunda ortaya çıkan görüntü yukarıda verilen Türkiye Deprem Bölgeleri haritası ile benzerlik göstermekte midir? Nedenlerini tartışınız.

Ortaya çıkan görüntüye göre, öğrencilerden 2000'li yıllarından sonraki 30 yıllık periyotta oluşabilecek depremlerin hangi bölgelerde yoğunlaşabileceğine dair çıkarımlar yapmaları ve bu çıkarımlarını sınıfta paylaşarak, yorumlamamaları istenmelidir.

Ülkemizin yüz ölçümünün %42'si 1.derece deprem kuşağı üzerindedir.



Coğrafi konumundan ötürü ülkemiz geçmişte ve halen olmak üzere, birçok deprem felaketi yaşamış ve sonucunda birçok vatandaşını yitirmiştir.

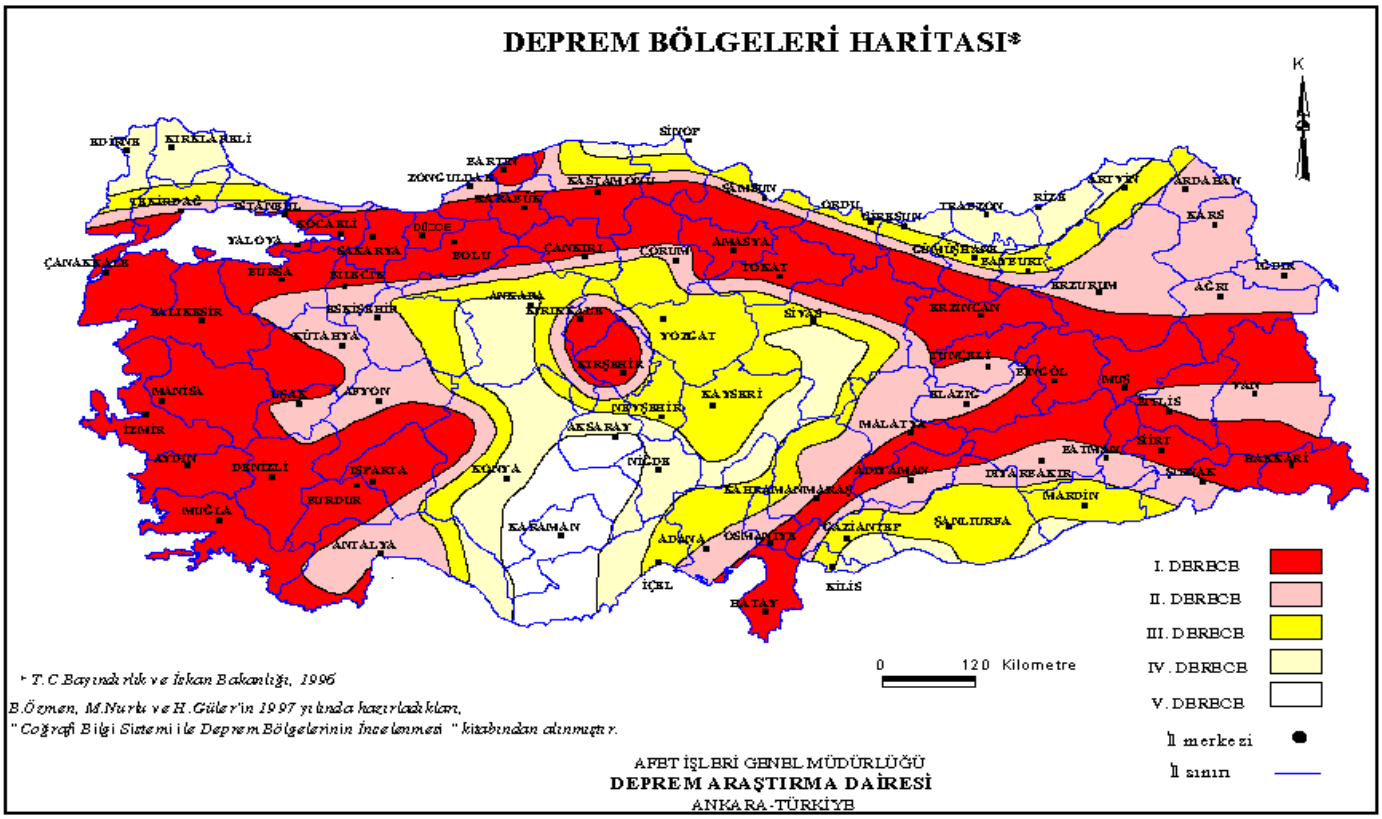
Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Etkinliğin ilk aşamasında kısa süreli olarak hazırlanacak olan Deprem Müdahale Planı ile öğrencilerin deprem ile ilgili olası sorunları tanımaları ve çözümlerine yönelik olarak fikir üretmeleri amaçlanmaktadır. Ardından oluşturacakları harita etkinliğinde ise yine gruplarıyla beraber bilim insanları gibi çalışarak, ellerindeki veriler doğrultusunda çıkarım yapmaları amaçlanmaktadır.

Bu etkinlik sırasında ve sonucunda bilimin doğası ile ilgili şu özellikler özellikle vurgulanmalıdır:

- Bilimsel bilgiler, her zaman bir kişi ya da bilim insanı tarafından oluşturulmaz. Bilim çoğu zaman kolektif bir çalışma ve bir ekibin ürünüdür.
- Bilim insanları aynı verilerle, farklı sonuç ve çıkarımlara ulaşabilirler.
- Hayal gücü ve yaratıcılık bilimin her aşamasında aktif olarak kullanılmaktadır.

Değerlendirme - Biçimlendirme



Yukarıdaki Türkiye haritası, 1996 yılında oluşturulmuş olup; ülkemizin içinden geçen deprem kuşaklarını dereceli olarak göstermektedir. Buna göre :

- I.derece deprem kuşağı: Kırmızı
- II.derece deprem kuşağı: Pembe
- III.derece deprem kuşağı: Sarı
- IV. ve V.derece deprem kuşakları açık renkler ile gösterilmiştir.

Verilen bilgileri dikkate alarak, haritayı dikkatlice incelemeniz ve neler gözlemlediğinizi aşağıya yazmanız beklenmektedir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Biçimlendirme

Bilindiği üzere, 1999 Marmara Depremi sonrası, yine Marmara Bölgesi'nde büyük bir depremin olacağı bazı uzmanlarca öngörülmektedir. Ancak bazı uzmanlara göre ise Marmara Bölgesi için ortada bir risk yoktur. Aşağıda bu konuya ait farklı uzman görüşleri verilmiştir.

İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Böl. Öğretim Üyesi Prof.Dr. Şener ÜŞÜMEZSOY:

"İstanbullular rahat olsun. 'Büyük deprem olacak' diye açıklama yapanlar ne fayların yerini biliyor ne deprem odaklarını. Rastlantısal senaryolar üretiyorlar. Risk yok!"

İTÜ Jeofizik Mühendisliği Emekli Öğretim Üyesi Prof.Dr.Ahmet ERCAN:

"İstanbul'da 2015'e kadar deprem olmaz, hiçbir belirti yok. Olursa, bilimsel anlamda çok beklenmedik bir olay olur. Yer kabuğunun gerildiğine ilişki bir bigi yok."

İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Okan TÜYSÜZ:

"Bu bulguyu reddecek bir bulgu olamaz! İstanbul'da şiddetli bir deprem olacağı bilimsel verilere göre kaçınılmazdır. Vatandaş tedbir alsın."

İTÜ Jeofizik Mühendisliği Böl. Yer Fiziği Anabilim Dalı Bşk. Prof.Dr. Haluk EYİDOĞAN:

"İstanbul her an her şeye hazırlıklı olmalı! Vatandaşlar, devlet gereken tedbirleri almalıdırlar. Yüzde 50'si kaçak binadan oluşan bir şehirde her daim tedbirli olunmalıdır."

İTÜ Maden Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr. Naci GÖRÜR:

"Marmara üzerinde fayları haritalayan ekibiz. Bu deprem bizim uyarılarımızı destekler nitelikte. Büyük depremin habercisidir. Bu bölgede beklediğimiz bir deprem var. En az 7.2 büyüklüğünde bekliyoruz. 2029'a kadar herhangi bir zamanda olmasını bekliyoruz."

Yukarıda aynı konu üzerinde aynı verilerle çalışan bilim insanlarının farklı görüş ve çıkarımları verilmiştir. Sizce bilim insanları aynı veriler üzerinde çalışarak nasıl farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamışlardır? Sınıfta tartışınız.

Ek 1

TÜRKİYE'DE 1902 YILINDAN BERİ YAŞANAN BÜYÜK ŞİDDETLİ DEPREMLER

ŞEHİR	TARİH	ŞİDDET	ÖLÜ	YARALI
Malazgirt - MUŞ	24.04.1903	6.7	2626	-
Mürefte – TEKİRDAĞ	09.08.1912	7.3	216	466
Pasinler - ERZURUM	13.09.1924	6.9	310	-
Finike - ANTALYA	13.08.1926	6.9	27	-
İzmir-Torbalı	31.03.1928	7.0	50	-
Hakkari sınırı	06.05.1930	7.2	2514	-
Erdek - BALIKESİR	04.01.1935	6.7	5	30
KIRŞEHİR	19.08.1938	6.6	149	-
Dikili - İZMİR	22.09.1939	7.1	60	-
ERZİNCAN	26.12.1939	7.9	32.962	-
Develi - KAYSERİ	20.02.1940	6.7	37	20
Niksar-Erbaa - TOKAT	20.12.1942	7.0	3000	-
Adapazarı-Hendek - SAKARYA	20.06.1943	6.6	336	-
Tosya-Ladik - SAMSUN	26.11.1943	7.2	2824	-
Gerede - BOLU	01.02.1944	7.2	3959	-
Ayvalık-Edremit - BALIKESİR	06.10.1944	7.0	27	-
Karaburun - İZMİR	23.07.1949	7.0	1	7
Karlıova - BİNGÖL	17.08.1949	7.0	450	-
Kurşunlu - ÇANKIRI	13.08.1951	6.9	52	208
Yenice-Gönen - ÇANAKKALE	18.03.1953	7.4	265	366
Söke - AYDIN	16.07.1955	7.0	23	-
Fethiye - MUĞLA	25.04.1957	7.1	67	-
Abant - BOLU	26.05.1957	7.1	52	100
Manyas - BALIKESİR	06.10.1964	7.0	23	130
Varto - MUŞ	19.08.1966	6.9	2394	1489
Adapazarı - SAKARYA	22.07.2967	7.2	89	235
Alaşehir - MANİSA	28.03.1969	6.6	41	186
Gediz - İZMİR	28.03.1970	7.2	1086	1260
BİNGÖL	22.05.1971	6.7	878	700
Lice - DİYARBAKIR	06.09.1975	6.9	2385	3339
Çaldıran-Muradiye - VAN	24.11.1976	7.2	3840	497
ERZURUM	30.10.1983	6.8	1155	1142
Akyaka - KARS	07.12.1988	6.9	4	11
ERZİNCAN	13.03.1992	6.8	653	3850
Gölcük - KOCAELİ	17.08.1999	7.8	17480	
DÜZCE	12.11.1999	7,5	763	

Kaynaklar:

- Deprem Hakkında Uzman Görüşleri. http://www.ahder.org/marmara-depremi-uzman-gorusleri
- *Earthquake Activities for Middle School.* 14.03.2013. http://www.ehow.com/info_8683354_earthquake-activities-middleschool.html#ixzz2MW39vr37
- *Gazete haberi*. İstanbul'da Büyük Deprem Olacak mı? (17 Ağustos 2009). http://www.haberturk.com/polemik/haber/166089-istanbulda-buyuk-deprem-olacak-mi
- Türkiye Deprem Kuşağı, *T.C. İçişleri Bakanlığı, Afet Koordinasyon Merkezi* 11.02.2013. http://www.icisleriafad.gov.tr/default_B0.aspx?content=1024
- Türkiye'deki Son Deprem Etkinlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü.* 08.03.2013. - http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/map/tr/oneyear.html
- *Türkiye Deprem Kronolojisi.* 03.03.2013.http://www.afet.gen.tr/turkiye-deprem-kronolojisi.php



Sınıf Seviyesi: 8

Ünite No: 8

Ünite Adı: Deprem ve Hava Olayları

Etkinlik No: 8.8.4

Konu: İklim

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Küresel Isınmadan Kim Sorumlu?

Bu etkinlik, iklimsel değişimler ile bilimin doğası temalarını ilişkilendirmek için hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin hem küresel iklim değişimi ile ilgili kavramları, hem de bilimin doğası temalarını bir arada öğrenmeleri hedeflenmiştir.

İletişim: Serhat İrez, Çiğdem Han Tosunoğlu
Marmara Üniversitesi
sirez@marmara.edu.tr, cigdem.han@marmara.edu.tr



Hedef Kavramlar: Küresel Isınma, Sera Etkisi, İklim Değişikliği

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 1 Ders Saati

Giriş

Atmosfere gelen güneş ışınlarının bir kısmı yeryüzü tarafından soğurulurken, bir kısmı geri yansır. Atmosferde bulunan gazlar, yansıyan bu ışınları tutarak havanın ısınmasına sebep olur. Sera etkisi olarak adlandırılan bu olay sonucunda, küresel ısınma gerçekleşerek iklim değişikliğine neden olur.

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin, bilim insanlarının bir problemi çözerken aynı verileri kullanıp, aynı gözlemleri yapsalar bile probleme ilişkin açıklamalarının, çıkarımlarının farklı olabileceğini, bu farklılığı da her bilim insanının aldığı eğitimin, sosyo-kültürel çevresinin ve ilişkilerinin farklı olmasının yattığını anlamalarıdır.

Bu amaç doğrultusunda, etkinlik sırasında üzerinde durulması gereken noktalar aşağıda verilmiştir:

- Yapılan gözlemler ve toplanan veriler ile çıkarım arasında ne fark vardır?
- Bağımsız iki bilim insanının aynı verileri kullanıp aynı gözlemi yapması aynı çıkarımlarda bulunacağı manasına gelir mi?
- Çıkarımların birbirinden farklı olmasının nedenleri neler olabilir?

Etkinliğin Uygulanması

Bu etkinlik için gerekli olan raporlar ve bu raporların özeti niteliğindeki hikâyeler ekte verilmiştir. Öğretmen, görüş 1 ve 2 olarak isimlendirilen özetleri öğrencilere okumalı ve sonrasında raporları öğrencilere vermelidir.

Görüşleri okumadan önce öğrencilere sera etkisi ve küresel ısınmanın ne olduğunu, nasıl olduğunu sorun. Sonrasında öğrencileri gruplandırarak dinledikleri özetin raporlarını okumalarını ve grup içerisinde iki farklı raporu tartışmalarını söyleyin. Grup içerisinde kısa bir tartışma süresi tanındıktan sonra grupların bir sözcü öğrenci seçmesini, bu raporlar ile ilgili düşüncelerini tüm sınıfa söylemesini ve diğer grupların da bu söylenenleri kendi düşünceleri ile kıyaslamasını isteyin.

Bilimin Doğası Kazanımları

- **1.2. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.**
- **4.2. Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.**
- **5.4. Bilimin sunduğu bilgiler toplumdaki anlayışları değiştirebilir.**

Ünite Kazanımları

- **8.8.4.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.**



Görüş 1

Ege üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Musa Avcı ve aralarında Nobel ödülü kazanmış 70 bilim insanının da yer aldığı pek çok bilim insanı ortaya koyduğu çalışmalar küresel ısınma ve sera gazı salınımındaki artışa bağlı olarak iklim değişikliği meydana gelmesinde insan etkisinin rolünün çok düşük seviyede olduğunu vurgulamaktadır.

Musa Avcı kendisi ile yapılan bir söyleşide, küresel ısınma ve sera etkisinin en önemli suçlusunu insan olarak göstermenin doğru bir davranış olmadığını, yüksek miktarda arttığı ve bu artışı ile küresel ısınmaya sebep olduğu söylenen CO2 miktarının 1995 yılından bugüne kadar %8 oranında artmasına rağmen ortalama küresel sıcaklığın artmadığını; hatta 2002 yılından bugüne azaldığını veriler ile açıklamaktadır.

Amerikan bilim insanları da bu görüşte raporlar ve yazılar yayınlayarak, CO2 seviyesinin yüzyıllar boyunca değiştiği, 25 yıldır artış oranını sabit olduğunu ve insan faaliyetlerinin sonucu olarak görülen CO2'nin küresel ısınmanın ana kaynağı olduğuna dair hiçbir kanıtın olmadığını; hatta aksi yönde kanıtlar olduğunu vurgulamaktadır. CO2'nin, bitkilerin büyüme oranlarını hızlandırdığını ve buna bağlı olarak hayvan yaşamının da geliştiğini söylemektedirler.



Görüş 2

Yüzlerce bilim insanından oluşan Hükümetler Arası İklim Değişikliği Uzmanlar Grubu tarafından yayınlanan Birleşmiş Milletler İklim Raporu'nda, küresel ısınmada insan etkisinin %90 gibi çok önemli oranda olduğu sonucuna varılarak, son 50 yılda fosil yakıt kullanımının artmasına bağlı olarak sera gazları miktarında çok büyük bir artış olduğunu ve bu artışın da iklimin ısınmasına sebep olduğunu vurgulamaktadır.

Sıcaklığın 2100 yılına kadar 1,8 ile 4 C0 artacağını ve Grönland'ın her 40 saatte 40 km3 buz kaybettiğini söyleyen uzmanlar, denizlerin 18 ile 59 cm arasında yükseleceğini, şiddetli fırtınalar ve kasırgalar yüzünden tarım yapmanın zorlaşacağını ve yiyecek bulmanın zorlaşacağını söylüyorlar.



Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

- Bu etkinlikte bilim insanlarının aynı gözlemi yapmasının aynı çıkarımlara ve sonuçlara ulaşacağı manasına gelmediğine vurgu yapılmaktadır.
- Öğrencilerden kıyas yapmasını istedikten sonra bilim insanlarının da aynı verilere ve delillere bakarak, onların yaptığı gibi farklı ve eşit ölçüde geçerli sonuçlara ulaşabileceğine, bilim insanlarının farklı bilgi, tecrübe, yaratıcılık, hayal gücü, inanç ve değerlere sahip olduğuna, bu nedenle de aynı konuda yapılan araştırmalarda farklı fikirlerde olabileceklerine, yani bilimde öznellik (sübjektiflik) olduğuna vurgu yaparak etkinliği sonlandırın.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Öğrencilerin bilim adamlarının aynı verilere bakarak nasıl farklı sonuçlara ulaştıklarını anlayıp anlamadıklarını belirlemek için aşağıdaki sorulara cevap vermelerini isteyiniz:

Değerlendirme:

Dinozorların nasıl yok oluşuna bilim insanlarının bir kısmı dünyaya çarpan büyük bir meteorun yol açtığı felaketin neden olduğunu söylerken; bir başka grup bilim insanı da o dönemde dünya üzerinde bulunan volkanik dağların aktif duruma geçmesi sonucu dinozorların lavların altında kaldığını söylemektedir. Bu bilim insanları aynı verilere ve delillere bakarak bu yorumu yaptıklarına göre, çıkarımlarındaki bu farklılıkların sebebi ne veya neler olabilir? Öğrencilerin aşağıdaki kriterler ile ilgili görüşlerini yuvarlak içine alarak seçmesini isteyiniz.

Yaş	Etkiler	Etkilemez
Bilgi Birikimi	Etkiler	Etkilemez
Kültürel Farklılıklar	Etkiler	Etkilemez
Tecrübe	Etkiler	Etkilemez
Cinsiyet	Etkiler	Etkilemez
Medeni Hâl	Etkiler	Etkilemez

Biçimlendirme:

Yukarıdaki kriterlere öğrencilerin verdikleri cevaplar ışığında, bilim insanlarının farklı çıkarımlar yapabileceği konusunda eksiklikleri olan öğrenciler varsa “petrol” örneği verilerek, petrolün biteceği zaman konusunda da farklı açıklamalar olduğu örneği verilir ve örnek sayısı arttırılır.

Ek Sayfalar

Rapor 1

Küresel ısınma diye bize sunulan, varlığını kabul etmemiz istenen husus şudur: Yeryüzü ortalama sıcaklığı son 100 yıl içerisinde 0,6 derece artmıştır. Bu ölçümü ABD'nin Kaliforniya kentinde bulunan bir merkez yapmıştır. Sıcaklık artışı sonucu buzullar erimiş ve Yirminci yüzyılda deniz seviyesi 20 cm yükselmiştir.

Genel kabul gören düşünceye göre, küresel ısınmanın sebebi insan faaliyetleridir. Bir yandan dünya nüfusu artmakta, öte yandan sanayileşme ve fosil yakıtların kullanımı sonucunda atmosfere sera etkisi yaratan gazların salınmasında artış görülmekte ve böylece dünyada ortalama sıcaklık yükselmektedir. Bu düşünceye göre, eğer önlem alınmazsa 100 yıl sonra ortalama sıcaklık gelişmelere bağlı olarak 1.4 ila 5.8 derece arasında yükselecek, deniz seviyesindeki yükselme ise bir metreye kadar ulaşabilecektir.

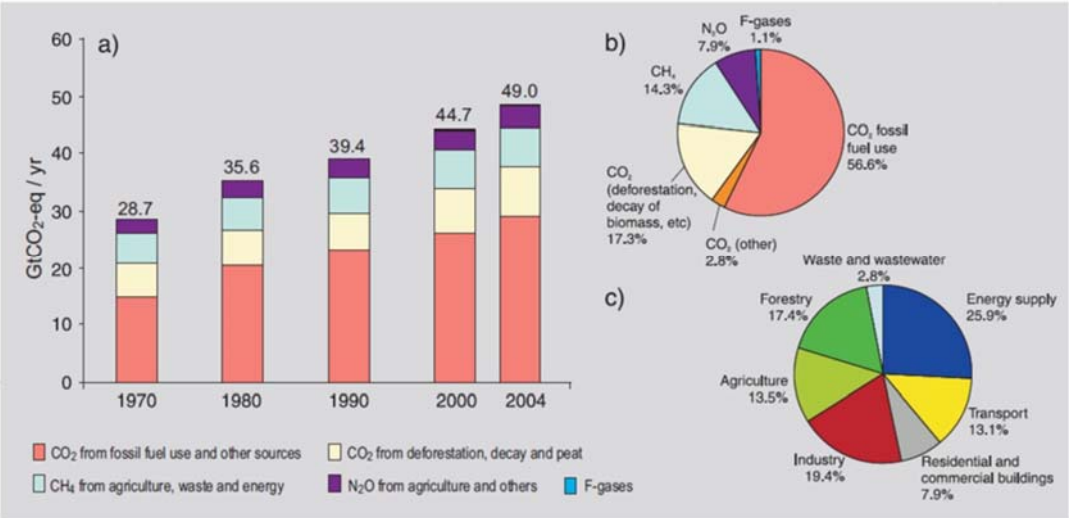
Burada açık biçimde görüleceği üzere küresel ısınma denilen şey aslında sera etkisidir. Sera etkisi bizatihi yeryüzünde hayatı mümkün kılan şeydir. İnsan faaliyetleri sonucu atmosferde sera etkisi yaratan gazların miktarında artış olduğu öne sürülmekte ve bunun değerlerinin aşağı çekilmesi önerilmektedir. Leroux'a göre, küresel ısınmanın sebebi olarak ileri sürülen sera etkisi yeryüzü ikliminin bizatihi kendisidir. Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da sera etkisi, ısınma veya soğuma şeklinde devam edecektir.

Ege üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Musa Avcı bir söyleşide, "Küresel ısınmada insanın rolü konusundaki iddialar, iki basit gerçeğe dayanmaktadır. Birinci, "atmosferde bulunan karbondioksit dünyanın sıcaklığının artmasına sebep olan bir sera gazıdır." Ikincisi, "endüstri çağının başlamasından beri; insan faaliyetleriyle büyük oranda karbondioksit üretilmekte, bunun neticesinde atmosferdeki seviyesi artmakta ve küresel sıcaklık yükselmektedir." Sadece bu gerçeklere dayanarak, "endüstri çağı sonrası insan aktiviteleri, son zamanlarda gözlenen küresel ısınmanın sebebidir" neticesini çıkarmak ilk bakışta akla uygun olabilir. Ayrıca, yine sadece bu iki gerçeğe dayanarak, " Karbondioksit üretimi mevcut oranla veya daha büyük bir oranla devam ederse sıcaklığın daha da artıracağını, belki tehlikeli neticelere varacağını" düşünmek de makuldür. Ancak, sadece bu neticelere dayanan bir hüküm, yani küresel ısınmanın sebebi insan kaynaklı sera gazlarıdır hükmü, aslında, az bir bilginin ne kadar tehlikeli olabileceğine güzel bir örnektir." demiş ve konuşmasını "İklim değişikliği matematik denklemlerle kolayca ifade edilemeyecek kadar karmaşık bir süreçtir ve bu sürecin bazı kısımları henüz ya çok az anlaşılabilmiş veya hiç anlaşılamamıştır. Bu belirsizlikleri hesaba katmayan hiçbir bilgisayar modeliyle önümüzdeki 100 yıl için doğru bir iklim tahmini yapılamaz. Bu sebeple bilgisayar modelleme uzmanları şu an var olan (veya gelecekte var olacak olan) hiçbir iklim modelinin bölgesel iklim değişikliği hakkında doğru tahminlerde bulunmasının mümkün olmadığında hemfikirdir.

Sonuç olarak, iklim değişimi üzerinde insan faaliyetlerinin tesiri yoktur, varsa da çok azdır. Son yüzyıldaki sıcaklık değişimleri orta seviyede olup, canlı yerkürenin tahammül ettiği tarihî normal aralıktadır. Yakın gelecekteki muhtemel sıcaklıklar küçük hatalarla tahmin edilmektedir. Bunda insan faaliyetlerinin tesiri olacağı beklenmemektedir; fakat iklim değişiminden doğacak faydalar ve zararlar için tahminlerde bulunup ona göre davranılmalıdır." şeklinde sonlandırmıştır.

Ek Sayfalar

Rapor 2



Grafikte pembe renk, fosil yakıtların kullanımı sonucu ortaya çıkan CO_2 miktarını; beyaz renk ile temsil edilen de ormanların yok edilmesi ve atıklar sonucu ortaya çıkan CO_2 miktarını temsil etmektedir.

Birleşmiş Milletler iklim konferansı bugün, iklim değişikliği konusundaki dördüncü değerlendirme raporunu açıkladı. Raporda, dünya ısısının 2100 yılına dek 1,8 ile 4 derece arasında yükseleceği kaydedildi. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın başkanı Achim Steiner'in, uzun zamandır beklenen raporunda, küresel ısınmanın, %90'dan da yüksek bir olasılıkla, insan faaliyetleri yüzünden meydana geldiği sonucuna varıldı. Steiner, bu bulguların, artık, son 50 yılda artan sıcaklıklara neyin yol açtığı konusundaki tartışmalara bir nokta koyması gerektiğini söyledi. İşte bizi bekleyen olaylardan bazıları:

1) Sıcaklık 1,8 ile 4 derece arasında artacak ve denizler 18 ile 59 santim arasında yükselecek.

2) Grönland, her 40 saatte bir, 40 kilometreküp buz kaybediyor. Bu, gelişmiş bir ülkedeki 3-4 milyon nüfuslu bir kentin, örneğin Los Angeles'ın bir yıllık su kullanımına eşit.

3) Daha şiddetli fırtınalar görülecek.

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form bu kitaptaki etkinliklerin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Sizlerin değerli önerileri, etkinliklerin tüm fen ve teknoloji dersi öğretmenleri tarafından daha kolay kullanılmasını sağlayacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Bu etkinliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendirdiğinizde 1 ile 10 arasında kaç puan verirsiniz?

	Puan (1 çok zayıf 10 çok iyi skalasında)
Bilimin doğası temalarının kazandırılması açısından	
Ünite kazanımlarının öğretilmesi açısından	
Uygulanabilirliği açısından	
Öğrencilerin ilgisini çekmesi açısından	
Etkinliğe genel olarak vereceğiniz puan	

Bu etkinliğin daha iyi uygulanması için hangi bölümleri <u>nasıl</u> değiştirirsiniz?

Bu etkinliği uyguladıktan sonra başka bir öğretmen arkadaşınızın sınıfında uygulayacağını öğrendiğinizde, ona hangi <u>uyarı veya tavsiyelerde</u> bulunursunuz?

Bu etkinliğin geliştirilmesi için hangi değişikliklerin yapılması gerektiğini düşünüyorsunuz?

Etkinlik hakkındaki diğer görüşleriniz varsa aşağıya yazınız.

bidomeg

Bilimin Doğasının Öğretimi ve Desteklenmesi

ISBN: 978-605-66052-0-8

www.bilimindogasi.hacettepe.edu.tr

Tasarım: Merve Erturçay