

Etkinliklerle Bilimin Doğasının Öğretimi



5. 6. 7. ve 8. sınıflar

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 YALAKI , 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 YALAKI , 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 ŞARDAÇ, Hacettepe Üniversitesi
Zeynep Neslihan KÖYLÜ, Marmara Üniversitesi
Gülcan GÜNSEVER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Kapak tasarımı

Merve ERTUNÇAY

ISBN: 978-605-66052-0-8

© 2015. Bilimin Doğasının Öğretimi Konusunda Öğretmenin Mesleki Gelişiminin Süreç Boyunca Desteklenmesi (BİDOMEĞ) 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)	Hayrettin EMEN (Bolu)
Ahmet TAŞKIN (Ankara)	Hülya KILIÇASLAN (Bolu)
Ayla YAVUZ (Bolu)	İjlal AKMAN (Aydın)
Ayşe OFLAZ (Bolu)	Kerime BASTI (Bolu)
Bahar VARILCI (Bolu)	Mehmet ÇELTEK (Bolu)
Bilge YILDIZ (Zonguldak)	Mustafa TIRYAKI (Bolu)
Cenk KULAÇ (Bolu)	Neslihan TOPÇU (Bolu)
Çağlayan FIRAT (Bolu)	Neşe BALCI (Bolu)
Çiğdem DEDE (Mardin)	Nilgün ÇELİK (Bolu)
Duygu MUTLU KAYA (Ankara)	Özge ŞATIROĞLU (Bolu)
Emel ARMUTÇU (Bolu)	Savaş GÜNGÖREN (Ankara)
Ertan EROĞLU (Bolu)	Seher ÖZCAN (Düzce)
Fatma ÇEKİNMEZ (Bolu)	Selçuk YILMAZ (Bolu)
Feride ALTINTAŞ (Ankara)	Şahin İDİN (Ankara)
Gamze BABAOĞLU (Konya)	Şevket ÇAĞLAR (Ankara)
Gökhan GÜZELOCAK (Van)	Şeyda ULUPINAR (Ağrı)
Gökşen ÜÇÜNCÜ (İstanbul)	Tuğba AKYILDIZ ATUN (İstanbul)
Hakan Hadi KALELİ (Antalya)	Tuğçe YILDIZ (Bolu)
Hakan Tanık OSMANOĞLU (Bolu)	Tülin ALTUNKAYA GÖKCAN (Bolu)
Hande AZAN (Aydın)	Yasemin BOLU (Bolu)
Hande EMİRALIOĞLU (Bolu)	Zelal AKGÜN Bolu)
Hande TÖLÜV (Ankara)	Zülfinaz KESKİN (Bolu)
Hasan ÖZMEN (Bolu)	

Teşekkür

BİDOMEĞ 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 BİDOMEĞ 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 (BİDOMEĞ)” 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.

BİDOMEĞ 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-

ıyla oluşturulmuş, gerekli idari izinler ve gönüllü öğretmenlerin katılımıyla hazırlık aşaması tamamlanmıştır. Projenin birinci aşamasında; Bolu ve Düzce'den gönüllü yirmi üç fen bilgisi öğretmenin 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.

BİDOMEĞ 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 BİDOMEĞ projesini başarıyla tamamlayan ekibimizi en çok gururlandıran sonuçlardan birisi olmuştur.

BİDOMEĞ 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 öğretmenin katılımıyla keyifli ve verimli ortamlarda tüm ekip üyelerinin farklı bilgi ve deneyim kazandığı ahenkli bir çalışma sürecinin ürünüdür.

BİDOMEĞ 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 BİDOMEĞ 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 VARILCI (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 EMİRALIOĞLU (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

EDITÖRÜN 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 BİDOMEĞ 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 YALAKI

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 Yeseim? (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 Buharlaştırma 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 incilmesi 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 buldukları 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 tanıtmaya 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 yanlışlardan birisi bilimin sadece gözlenebilen olaylarla ilgilendiği ya da bir olayın ancak gözlenebildiği takdirde doğru olarak nitelendirileceğidir. Bu yanlışlığa 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 yanlışlarından birisidir. Bu kavram yanlışlığı 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 güvenilir olmadığı 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, sosyo-kültürel değişikliklerin 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 yanlışlarından birisi de bilimsel teori ve kanunların yapısı ve aralarındaki ilişki ile ilgidir. Söz konusu yanlış çoğunlukla, bilimsel teorilerin yeterli kanıt ile ispatlanması durumunda kanuna dönüştükleri dolayısıyla kanunların teorilerden daha yüksek bir statüye sahip oldukları şeklindedir. Bu tür bir yanlışlığa 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 nesnelere 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 etmektedir. Ancak objelerin neden Newton'un tarif ettiği kanundaki gibi birbirini çektiği konusunda bugün bile üzerinde uzlaşmış 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 olduğunu bir başka gösterge-sidir.

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 öznel-dir. Bilim insanlarının teorik ve disiplinlerine olan bağımlılıkları, inançları, öncül bilgileri, eğitimleri, tecrübeleri, beklentileri ve onların milliyetleri, cinsiyetleri, yaşları gibi etkenler yaptıkları çalışmalarını 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 Yaklaşımları¹

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 yanıtı 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-

¹Cakmakci, 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

	İTERAKTİF	İTERAKTİF OLMAYAN
OTORİTER	İteraktif/Otoriter: Soru ve Cevap şeklindeki sunular.	İteraktif Olmayan /Otoriter: Konferans-Vaaz verme
DIYALOGLU	İteraktif/Diyaloglu: Tartışma	İteraktif 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.

İteraktif/ 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 iletişimi örneklendirilmiştir.

Öğretmen bu etkileşimde öğrencilerin elektrik ziline 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.

²Mortimer, 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	Eveeeetttt!!!! (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 kısma 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 öğretim 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 Yaklaşımı³

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 (katıların 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, eveeettt. (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-

³Mortimer, 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 çeşitleri⁴

	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 problemlerle Bilimin Doğası soruları.	<ul style="list-style-type: none"> 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 deneyler 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> Bilimsel çalışmaların hem birliktelik hem de mücadeleye içerdiğini Theodorich, 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.	<ul style="list-style-type: none"> Bilimsel bilginin elde edilmesinde hayal gücü ve yaratıcılığın nasıl bir rolü olduğunu düşünüyorsunuz? Yapılan etkinlikte hayal gücü ve yaratıcılığı etkinliğin hangi aşamasında görüyoruz?

⁴Kaya, 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. BİDOMEĞ 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 sembollerle 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 oluşturmalarıdır. 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 diyalogu 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 kullanılacak 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 teknolojiadaki 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 artırılması ve sonucunda mesleklerinde daha etkin bireyler olmalarına yönelik yapılan girişimler olarak tanımlanmaktadır. 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 artırılması 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 ulaşılabileceğinin 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 kazandıracığı 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 yakınmaktadır. 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)'nin 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 yansıtma için zaman tanımakta ve onlara bu konuda daha fazla yansıtıcı olmalarına yardımcı olmaktadır. Bu yansıtma, araştırmacıların öğretmenlere geri dönüt vermesini kolaylaştırmaktadır. Dolayısıyla yansıtma, öğretmen öğrenmesinde ve değişiminde değerli bir araç olarak kullanılabilir. Bu noktadan hareketle birçok araştırmacı, öğretmenlere mesleki gelişim programı süreci boyunca yansıtma olanaklarının sağlanması ve geri dönüt verilmesinin, mesleki gelişim programlarının etkisini arttırdığı konusunda hemfikir (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.

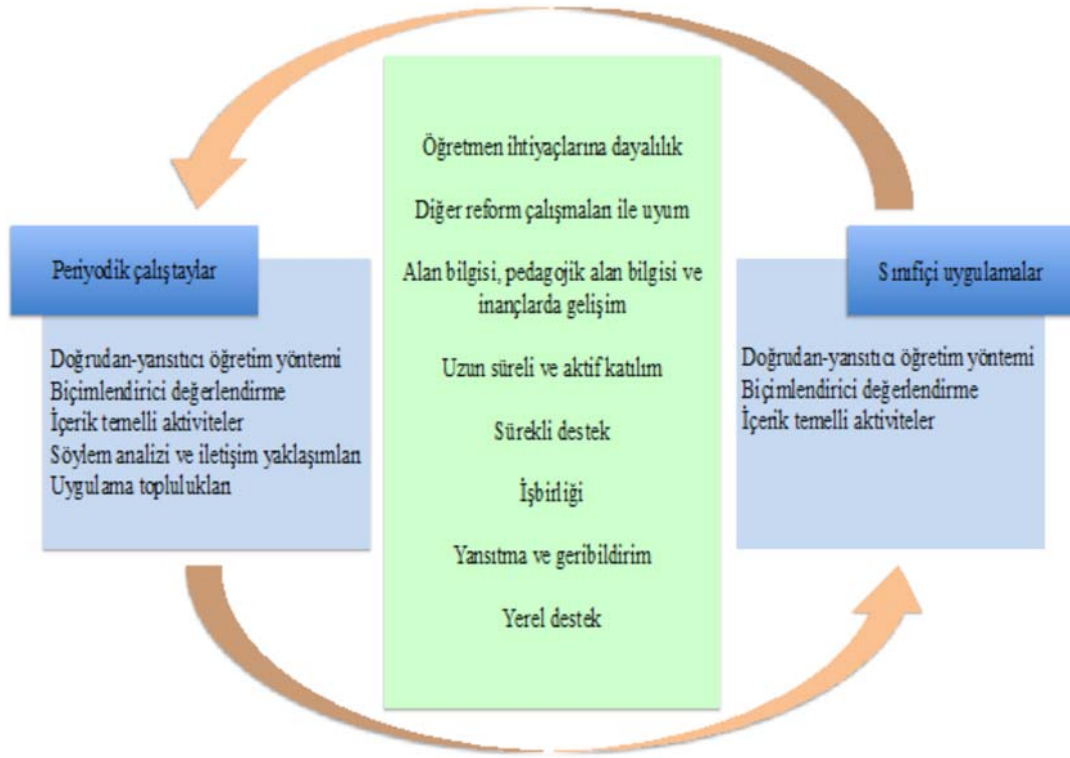
Öğretmen inançlarında gelişim: Araştırmalar öğretmenlerin öğretime ve öğrenime yönelik inançlarının, sınıf içi uygulamalarını şekillendirdiğini ve öğrencilerinin öğrenmelerini etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle bir mesleki gelişim programının etkili olabilmesi için, program kapsamında öğretmen inançlarının 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, biçimlendirici (*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



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 1

Ünite Adı:

Vücudumuzun
Bilmecesini

Çözelim

Etkinlik No: 5.1.2

Konu: Besinlerin
Sindirimi

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

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?
- Ağızındaki 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 farklılığın 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 :

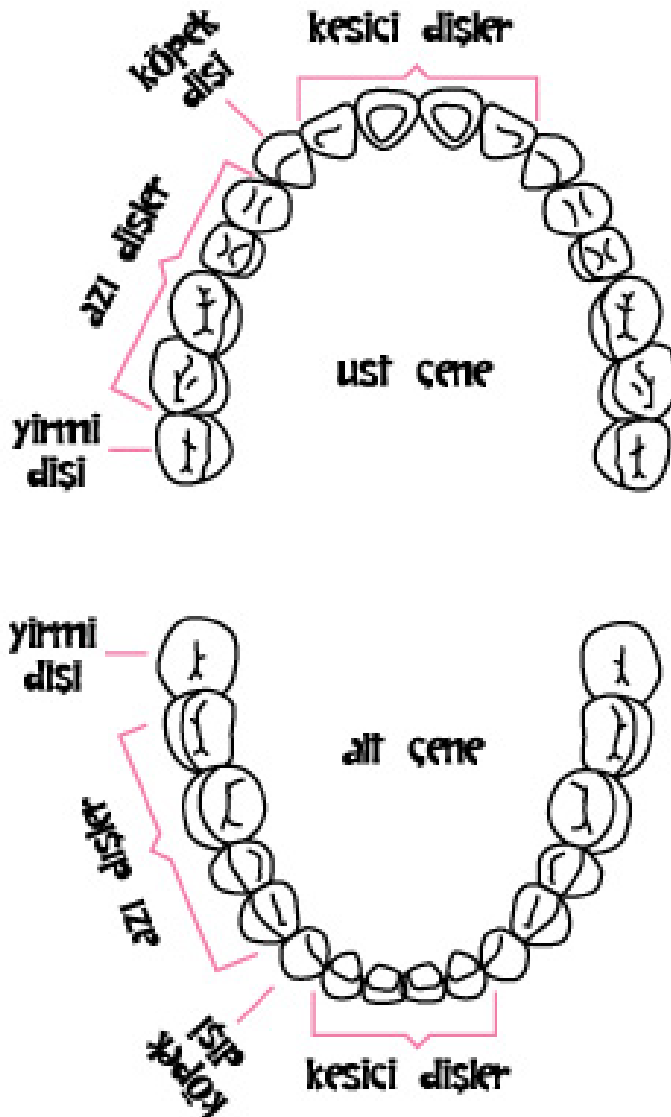
Alt ve üst çenedeki ön dişler kesici diş olarak adlandırılır. Hem alt hem üst çenede dörder tane bulunur. Kesici dişler, yiyecekleri ısırma ve kesmeye (koparmaya) yararlar.

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.





Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 2

Ünite Adı:

Kuvvetin

Büyükliğünün

Ölçülmesi

Etkinlik No: 5.2.2

Konu: Sürtünme

Kuvveti

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

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 üniteye 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 üniteye 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 deliller 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 yağlanması 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.

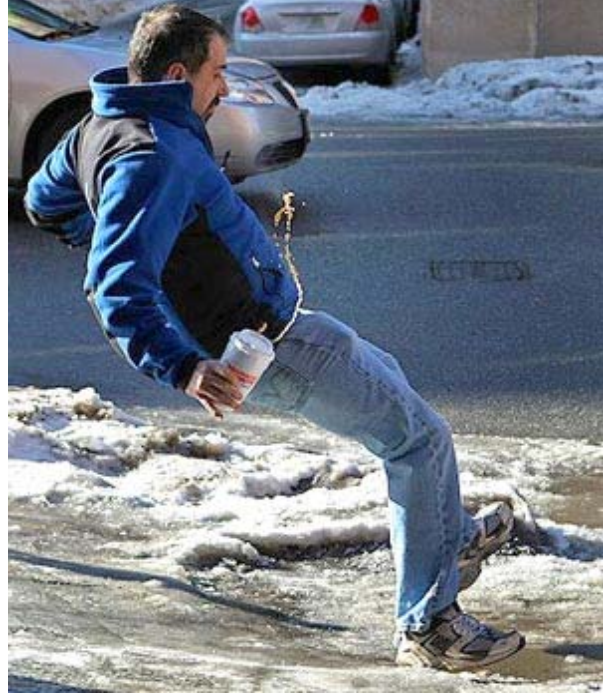
1. Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere uygun bir gözlem veya çıkarım yazınız.

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

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Isı ve Sıcaklık

Etkinliğin kavramsal gelişim açısından amacı, ısı ve sıcaklık kavramlarını öğretmek ve bu konudaki kavram yanlışlıklarını 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 yanlışlarını 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 çalışılır. (Bu aşama öğrenmenin gerçekleşmesi için temel basamaktır)

- Isı ve sıcaklık kavramlarının tanımları aynı mıdır? Bu kavramları birbirinden ayıran noktalar nelerdir?
- Havanın ısı: 25 °C, suyun sıcaklığı: 55 °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 kullanılabilmesi 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 yanlışları 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 alt-yazıyı 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 yapılacağı 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 buldukları 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 sorgulattır.

- 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 alarımının 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?



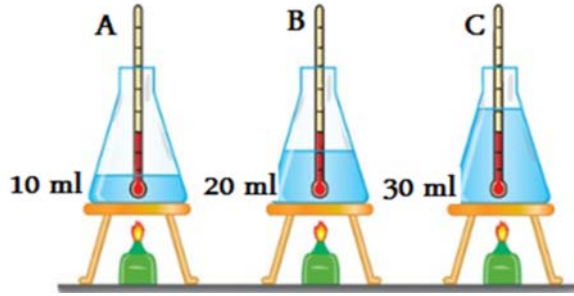
EK-2. Öğrenci çalışma kağıdı



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.







Görsel kaynak: www.milliyet.com.tr

Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 3

Ünite Adı: Madde
ve Değişim

Etkinlik No: 5.3.4

Konu: Isı

Maddeleri Etkiler

BİDOMEĞ 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/>

Giriş

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

Kavramsal gelişim; ısının maddeleri etkilemesi ile ilgili olan genişleme kavramının öğretilmesidir. Bu kavram öğretilirken katı, sıvı, gazın genişlemesine değinilecektir. Ancak etkinlik daha çok gazların genişlemesi ile ilgili olacaktır. Aynı zamanda günlük yaşamdan örnekler ile genişlemenin 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.



Hedef Kavramlar:

Genleşme

Materyaller:

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

Süre: 1 ders saati



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 yanlışları, 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 genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır.
- Günlük yaşamdan örneklerle genişleme 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 “İzlenen 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 uçuş 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 genişlediği bilgisinden gazların genişmesi ile ilgili bilimsel bilgilerin elde edilmesi. Daha sonra ise uçan balonların yapılması, evde kullanılan mutfak tüpleri, konserve kutuları ve sprey tüplerinin gazların genişleme 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 açıkavada 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 düşününüz. 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





Görsel kaynağı: thinglink.com

Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işığın ve
Sesin Yayılması

Etkinlik No: 5.4.1

Konu: Işığın
Yayılması

BİDOMEĞ 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/>



Görsel kaynağı: kameraarkasi.org

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 özneliğin 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.



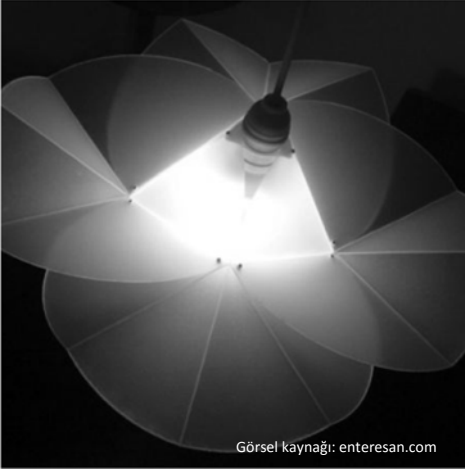
Ünite Kazanımları

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



Sunuma ulaşmak için aşağıdaki bağlantıyı kullanabilirsiniz





Görsel kaynağı: enteresan.com

“Bilimsel bilgi her zaman nesnel bir yapıya sahip değil bazen de öznel bir yapıya sahiptir. Sosyal çevre, ön bilgiler, tecrübeler, bakış açısı, 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 açısı, 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 kütleyle 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”

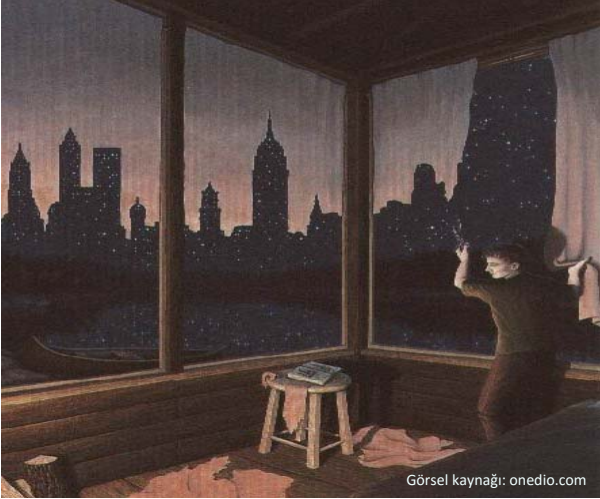


Değerlendirme - Biçimlendirme

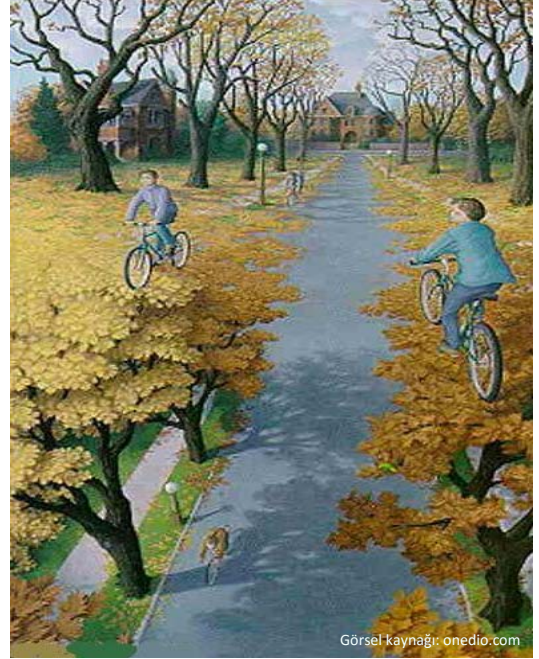
Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirmek ve eksikleri gidermek için 3-5 dakikalık bir değerlendirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu değerlendirme yapıldıktan sonra eksiklerin giderilmesi için biçimlendirme uygulamaları yapılabilir. Bu değerlendirmeler için aşağıda yer alan sorular kullanılabilirdiği 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

BİDOMEĞ 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/>



Görsel Kaynağı: kameraarkasi.org

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 laboratuvar 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 laboratuvar 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 yöneltilir;

- 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.





“...tartışmalar yapılırken “Sınıf içi tartışmalar için Öğretmen Kılavuzu” kullanılabilir.”

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.



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 ⇒ 3 adet ince mukavva sabitlenmiş mum

⇒ Mukavvaları sabitlemek için 3 adet ⇒ 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.



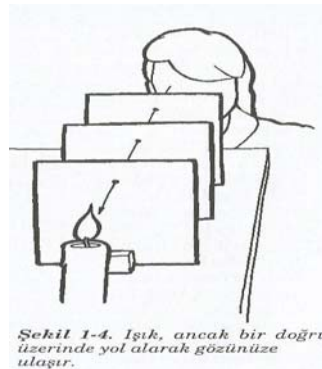
Şekil 1-2. Birinci kartın deliğinden mumun alevine bakın.

- 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.

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



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



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

- Üçüncü kartı da aynı biçimde yerleştirin ve aynı anda üç deliğinden 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.



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 4

Ünite Adı: Işığın ve
Sesin Yayılması

Etkinlik No: 5.4.3

Konu: Işığın
Yayılması

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Gölgenin Boyu

ve

Dünyanın Çevresini Ölçen Kütüphaneci

Bu etkinlik, gölgenin oluşumunu ve gölge yardımıyla nesnelerin boylarının ölçülebileceğini deneysel süreçler ile anlatan ve bilimsel bilginin deneysel çıkarımlar içermesinin tartışıldığı laboratuvar 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 laboratuvar 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) Erasthenes'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-Erasthenes'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 Erasthenes 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.



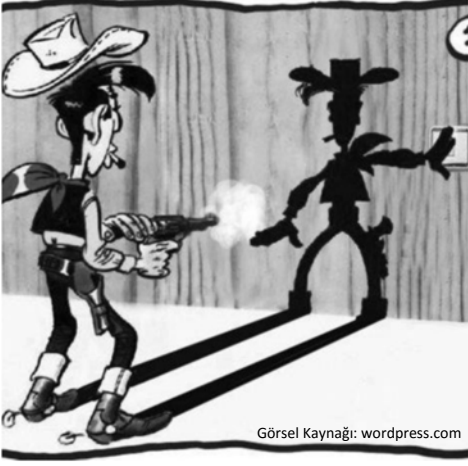
Ünite Kazanımları

- 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.





“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 çita 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.

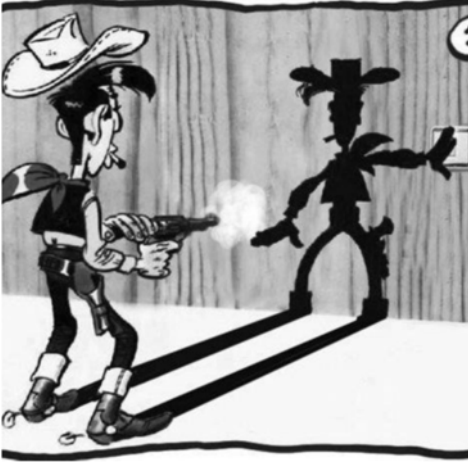
Öğrenciler çeşitli denemeler yapacak öğretmen ise kılavuz rolünde olacak. Ancak eğer sınıfınızdaki öğrencilerin düzeyi böyle bir etkinliği yapmaya uygun değilse veya uygulamalar sonunda istenilen amaca ulaşılammış ise Ek-2’de yer alan “Gölgemden Boyumu Nasıl Ölçebilirim? adlı çalışma kağıdı öğrencilere 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

Erasthenes 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 Erasthenes'in yapmış oldukları ile ilişkilendirilerek 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. Erasthenes'inde İskenderiye ve Cyrene'deki gölge boylarını ve açıları kullanmayı düşünmesinde de hayal gücü ve yaratıcılığın kullanıldığından bahsedilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşıp 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.

- Günün hangi saatinde bir ağacın gölgesi en kısadır?**
 - Sabah
 - Aksam
 - ikindi
 - Öğle
- Bir ağacın gölgesi;**
 - Sabah güneş doğarken
 - Aksam güneş batarken
 - Öğlen vakti
 - Öğlen ile aksam arası

Yukarıda verilen zamanların hangisinde en uzun olur?

 - 1 ve 2
 - 1, 2 ve 3
 - 1, 2, 3 ve 4
 - 3 ve 4
- Cisimlerin hangi özelliklerinden dolayı gölgesi oluşur?**
 - saydam olması
 - ışığı geçirmesi
 - opak olması
 - esnek olması
- 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 Eratosthenes'in bilimsel çalışmalarında nasıl örneklendirilebilir?

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

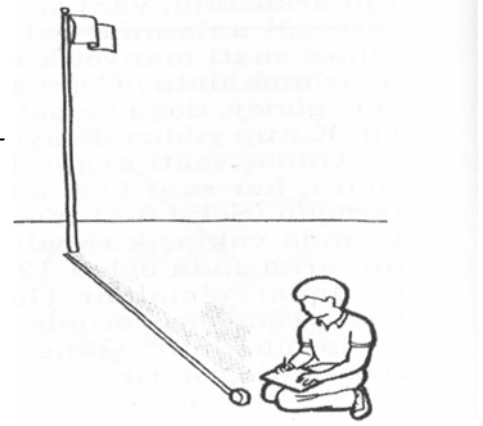


Gereçler

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

EK-2-Gölgeinden Boyumu Nasıl Ölçebilirim?*

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 Erasthenes'in çalışmaları arasında ne tür benzerlikler vardır?



Sınıf Seviyesi: 5

Ünite No: 5

Ünite Adı: Canlılar
Dünyasını Gezelim,
Tanıyalım

Etkinlik No: 5.5.1

Konu: Canlıları
Tanıyalım

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

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 kullanıldığı 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.

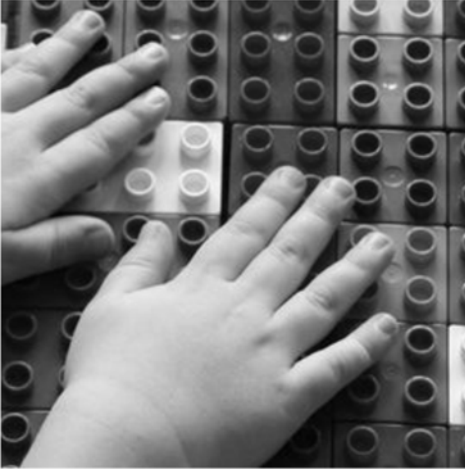
Bilimin Doğası Kazanımları

- 2.1. Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.
- 2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.
- 4.3. Bilimde modellerden sıklıkla yararlanır.
- 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 tanıdık-tan sonra öğrencilere:

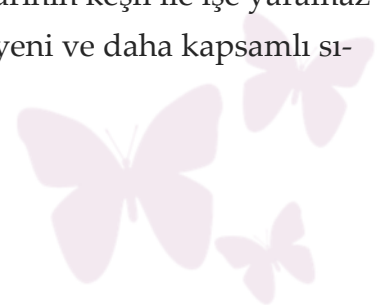
- Sınıflandırma yaparken neye dikkat ettiklerini,
- Hangi kritere göre ayırım yaptıklarını (Renk mi, delik sayısı mı veya başka bir kriter mi?) sorularını sorun. Her grubun, düşüncesini mutlaka söylemesini sağlayın.

Bu süreçte öğrenciler grup içinde bilim insanlarına benzer şekilde çalışacaktır. Bilim insanları doğal dünyadaki varlıkları, onları en etkin şekilde çalışabilmek için sınıflandırır. 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 süreçte 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 süreçte 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

BİDOMEĞ 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 katılımını sağlanacaktır.

Deneylere başlamadan önce öğrencilere aşağıdaki sorular sorularak öğrencilerin bu soruları yanıtladılmaları 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 insanların 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 sembollerle 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.

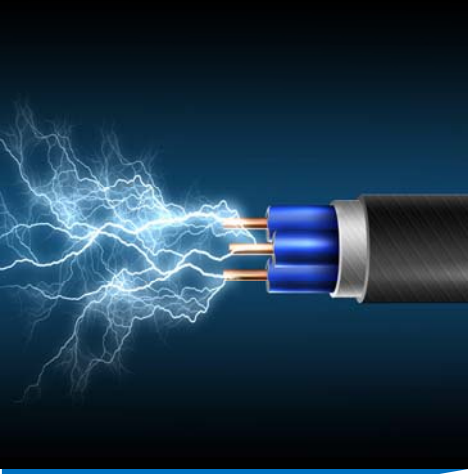


Luigi Galvani
(1737-1798)

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 dğmeye bastığınızda yanan ampulün, dğmesine bastığınızda çalışan televizyonunuzun vb. ana çalışma prensibi basit elektrik devresi üzerine kurulmuştur.”

Sınıf içi tartişmalar için ğretmen kılavuzu

- Etkinlik içerisinde sorulan “Evinizdeki elektrik dğmele-ri ile lambalar arasındaki iletişim nasıl sağlanmaktadır?” sorusu için yapılacak tartişmalar 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 dğmeye bastığınızda yanan ampulün, dğmesine 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 tartişmalar hem bilimsel bilgilerin deneysel çıkarımlar ile elde edildiği hem de bilim insanların hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir ürünü olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir. Örneğ 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 plastikte kapladıkları için olabilir mi? (ıkarım)

Neden olmasın? Çünkü ıkarımımızı destekleyen birden fazla delilimiz var.

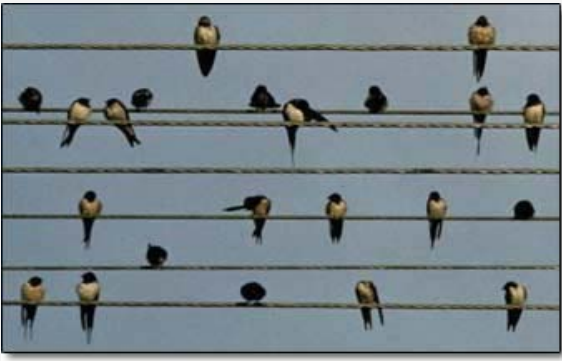
- Delil 1: Elektronik eşyaların plastikte kaplı kablolarına dokunulduğunda elektrik çarpmaz
- Delil 2: Eğer kopmuş bir kabloya dokunulursa elektrik çarpar
- Delil 3: Elektrikilerin kullandıkları aletlerin elle tutulan kısımları genellikle plastikte kaplıdır. Örneğin; kontrol kalemi

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

- Öğrencilere aşağıdaki gibi ifadeler verilerek "gözlem" ve "çıkarımları" belirlemeleri istenebilir.
 - Televizyon alışmıyor. Elektrik kesik. Televizyon bozulmuş. Sigorta atmış.
 - Defne ağlıyor. Defne arkadaşı ile kavga etmiş. Defne düşmüş. Defne hasta.
- 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?
- 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](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

BİDOMEĞ 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

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 yapıp bilimsel bilgilerin oluşturulabileceğinin gösterilebilmesi açısından da iyi bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

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

Hedef Kavramlar: Fossil, Fosilleşme, Paleontolog

Materyaller: Etkinlik föyü

Süre: 40 ' (1 ders saati)



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 kalıntılarında 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 çalışmaları 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 ünitede ki '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 artırılması, 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 kalıntılara 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.

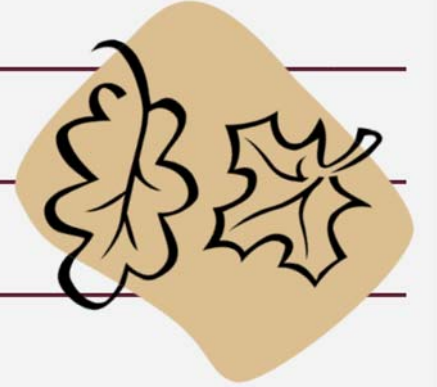


SEBEN FOSİL ORMANI'NDA GÖZLEMLENEN SORUNLAR

- Bölgede hızla artan nüfus,
- Giderek daha bilinir/tanır 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 Fossil Ormanı Koruma Planı



Ek 1

FOSİL ORMANI—SEBEN

Bolu, Seben, Hocaş Köyü'ndeki Fossil 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.”



“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.”

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 Fossil 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.

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). *Araştırma 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



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 1

Ünite Adı:

Vücudumuzdaki
Sistemler

Etkinlik No: 6.1.1

Konu: Hücre

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Görüyorum!..

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 etkinliğin 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 nesnelere sorular sormaya başladım. Şişelerin ağzlarına 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 hücrelerinin hücre duvarlarıydı. Hooke bunu bilmiyordu.

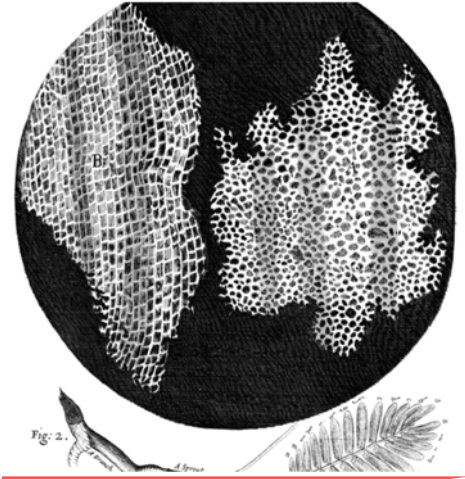
Bu sırada Hollanda'da yaşayan Anthony van Leeuwenhoek, 40'lı yaşlarına geldiğinde mikroskop üretmeye ve kullanmaya başladı. Mikroskobu ile yaptığı gözlemleri ve çizimleri sürekli olarak Akademi'ye yolluyor ve takdir edilmeyi bekliyordu. Yine bir gün incelemeler yaparken farklı bir şey yapmak istedi...

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.

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.



Mikroskoplarla yapılan incelemelere göre çizilen ilk hücre resmi.



“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 çalışmalarını 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 anlaşılmasına 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.

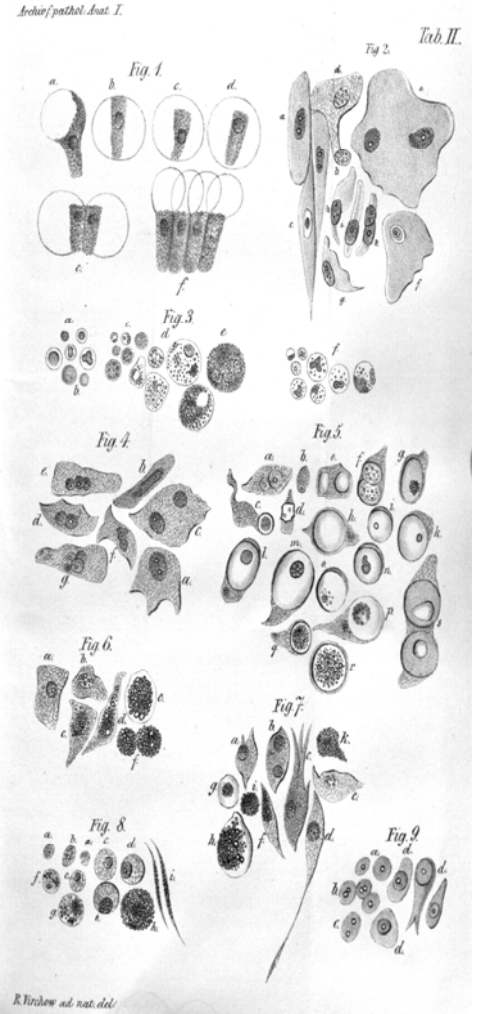
Rudolf Virchow

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 karşılaştığımız 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.”

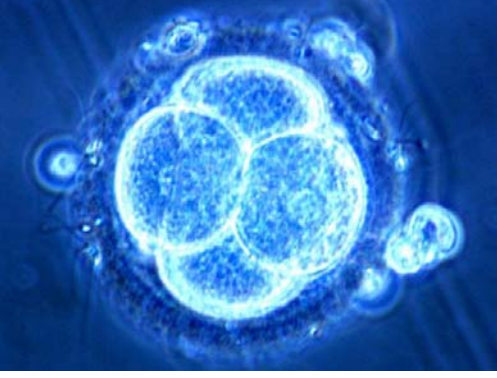
Anlatıcı

Virchow'un keşfinden sonra hücre ile ilgili çalışmalarda oldukça artış oldu. Hücrenin içindeki organeller gözlemlendi, 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 düşünmeye ihtiyaç duyarlar.

.....

Biçimlendirme:

Yapılan değerlendirmeler ışığında öğrencilerin konu ile ilgili eksikliklerinin olup olmadığını belirler. 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 çalışmalarını 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

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

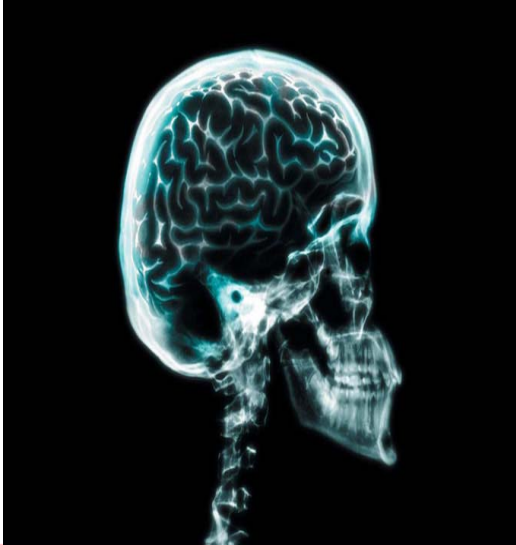
Bilimin Doğası Etkinlikleri

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

Giriş



Hedef Kavramlar:

Röntgen, Bilim insanı,
Subjektiflik

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 80' (2 ders saati)

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 subjektif 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 (Bilandlot)'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 açıkla 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 rahatsızlıkların 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 bilinmeyen 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 (Bilandlot) 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 yayınlamışlardır, daha sonraları var olmadığı kesinleşen; yalnızca bir yanılsama olduğu ortaya çıkarılan bu keşfi...

Bilim dergisi Nature ise Blondlot'un keşfi ve yayımlanması konusunda şüpheliydi. 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 çalışmıyordu. 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 değiştirmişti.



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 yanılı ve deneyler rapor haline getirilerek Wood tarafından Nature dergisinde yayınlanır. Raporunu radyo kanalıyla halka duyuran Wood, N-ray'lerin tamamen yanlı olarak 'görölmek istenen ve eldeki veriler istenen sonuçlarla eşleşsin' diye uydurulmuş yanılılar 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 değildir. 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 filmi çekerek ve bu önemli keşfini resmi olarak duyurur.

Röntgen ışınlarının bulmasından dolayı kışkanç bazı bilim insanları tarafından çeşitli saldırılara uğramasının yanı sıra kendisine birçok ödöl verilmiştir. 1901'de fizik dalında Nobel Bilim Ödölü'nü alır ve ödölün 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?

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

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.

- 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 fotoğrafıdır. 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 kullanılabilir.

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

- “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 halüsinasyonlar 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, yapııştaki püf noktaları söylememesi veya yazılı sınavda çıkacak soruları önceden bilen bir öğrencinin bu bilgiyi başka kimseyle paylaşmayı, kendine saklaması gibi.

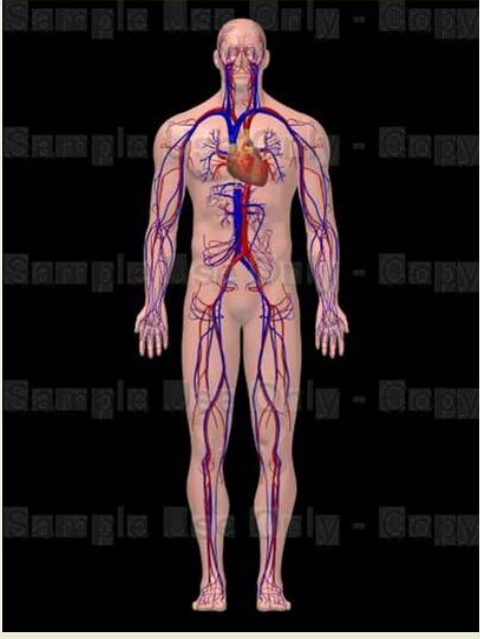
Sonuçta bilim insanları da sosyal bir çevrede, kültürel öğelerle birlikte yaşayan insanlardır ve onların arasında da bazı duygu ve düşüncelerden etkilenerek, nadiren de olsa bu duyguları çalışmalarına yansıtanlar mevcuttur.

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



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 1

Ünite Adı:

Vücudumuzdaki
Sistemler

Etkinlik No: 6.1.4

Konu: Dolaşım
Sistemi

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Galen' den Harvey' e Film Gibi

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 dolaşım ile 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 olmadığını farkındadır.

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

Gözlemlerin doğrudan duyuyla erişilen ve doğal olguları tanımlayan önermeler olduğunu, çıkarımların ise duyuyla doğrudan ulaşamayacağımız önermeler olduğunu 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 , di-
seksiyon masasından öğ-
renebiliriz".

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 veril-
mesi 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 ulaşmış olup olmadığını görmek için aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

Öğrencilere çeşitli sorular sorularak beyin fırtınası yaptırılabilir.

1.



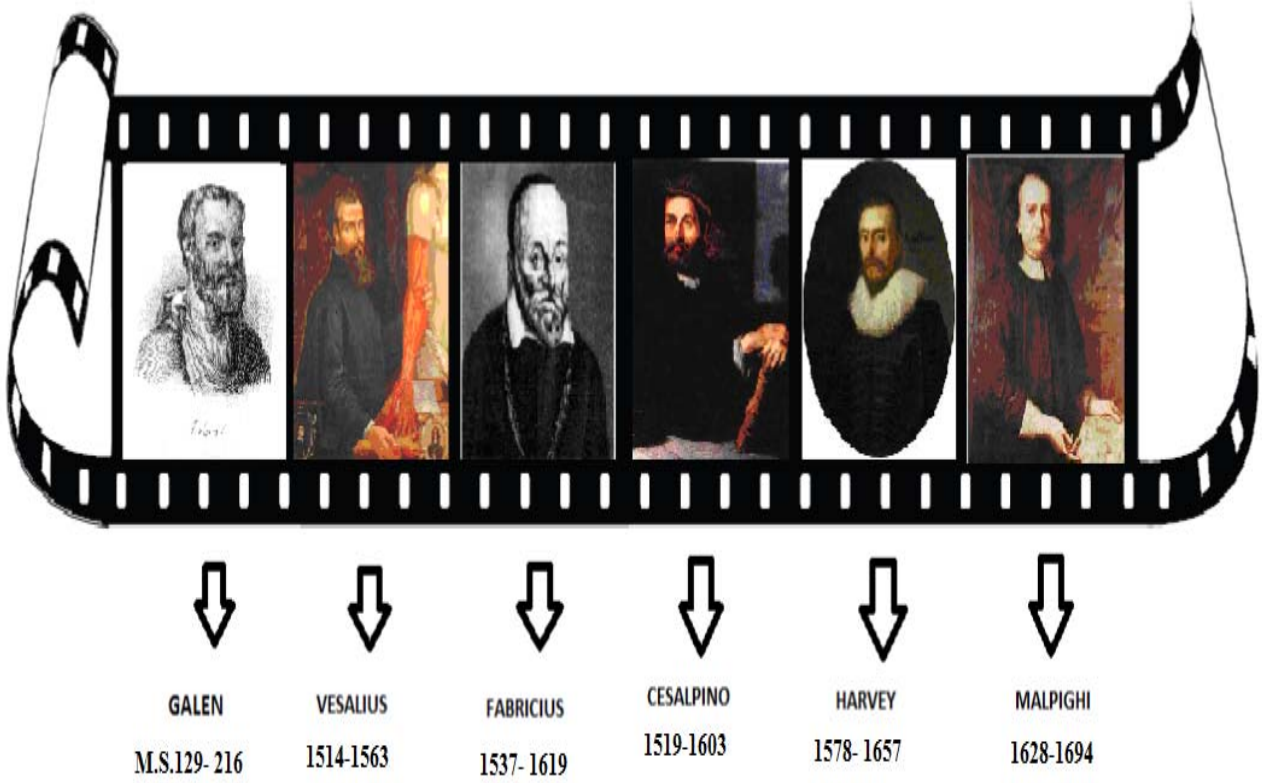
Şuan kalp ve damar cerrahisi olduğunuzu düşünün . Hastanızın hastalığını tespit etmek ve sağlığına kavuşturmak için nasıl bir süreç izlersiniz? (Eğer öğrencilerden cevap gelmezse, anjiyo ve bypass ile ilgili bilgiler verilebilir.)

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 iletiildiğini sanıyordu. Kalbin büzülerek kanı büyük toplardamar ve ona bağlı dallar tarafından tüm vücuda ve akciğer atardamarları aracılığıyla akciğerlere ilettiğini belirtmişti. Galen Kan dolaşımını kalbin genişmesi 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

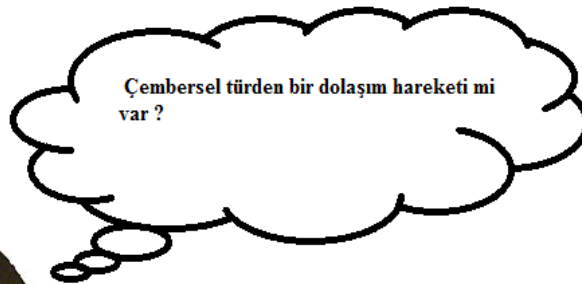
Galen'in Modeli : Kalp, katı görünümlü ama kanın geçişine elverişli süngerimsi bir yapıdaydı. Galen'in modeli, damarlar aracılığıyla kanı vücut- akciğer- kalp arasında gidip gelmesine dayanıyordu. Kanın, kalbin sağ yanından sol yanına nasıl geçtiği açıklanamıyordu. Bunu açıklamaya çalışan bazı bilim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

William Harvey Deneysel yöntemle elde ettiği delillerle kan dolaşımını keşfetmiştir. Harvey; gözlem ve deney yoluyla doğayı inceleyerek yaptığı bu keşfiyle, Yunan döneminin ünlü hekimisi 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 :



"Doğanın gizemlerini incelemek ve açıklamak yolunda deneysel yönetime bağlı kalınız!"

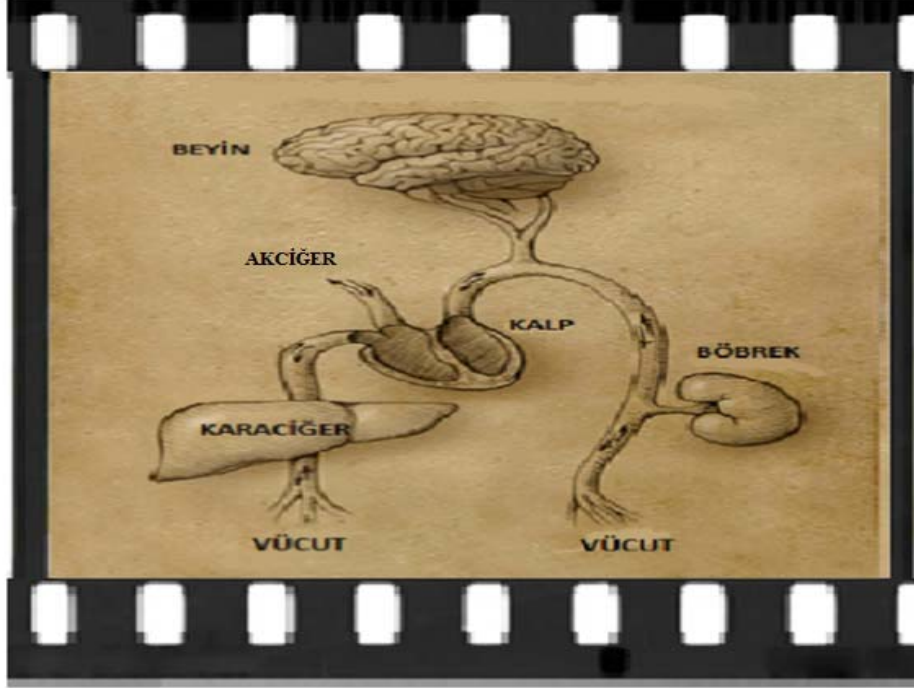


Hekimler Kraliyet Koleji

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/AliMuratGuvenc/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>



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 2

Ünite Adı: Kuvvet
ve Hareket

Etkinlik No: 6.2.2

Konu: Sabit süratli
hareket

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Süratimizi Ölçelim

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

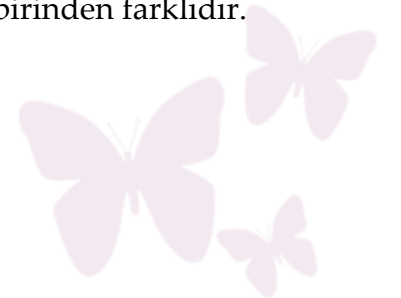
Bu etkinlik, 6. sınıf, Kuvvet ve Hareket Ünitesi (2. ünite), Sabit Süratli Hareket konusu için hazırlanmıştır. Bilindiği gibi sürat, hızdan farklı olarak yön içeren bir kavram değildir. Bu nedenle yöne bakılmaksızın bir nesnenin aldığı toplam yolun, toplam zamana bölünmesi ile hesaplanır. En çok kullanılan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

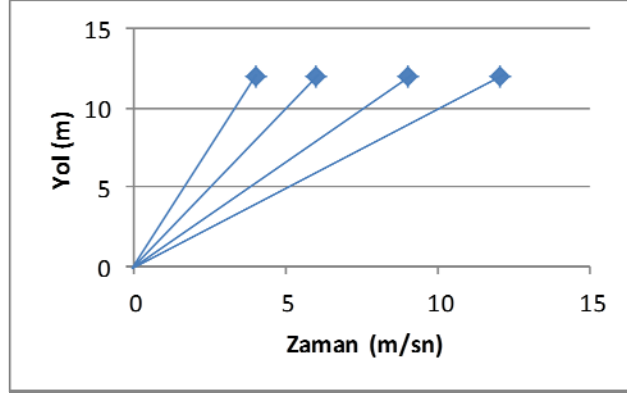
6.2.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.

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



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

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



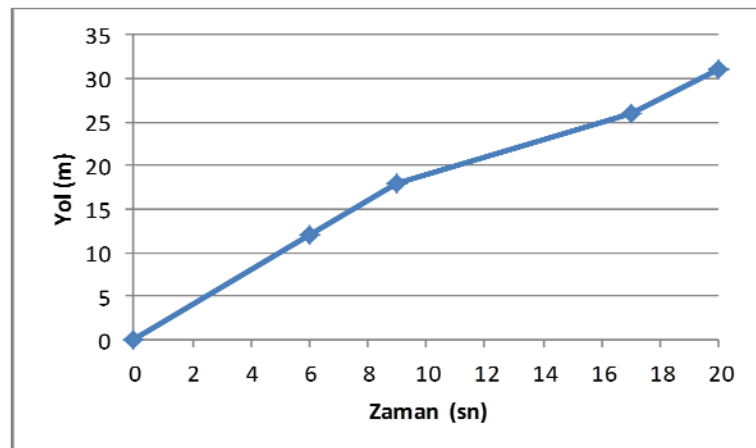
Görüldüğü gibi sürat arttığı zaman, yol-zaman grafiğinde daha dik bir eğri oluşmaktadır.

Etkinliğin devamında nokta sayısı artırılarak (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:

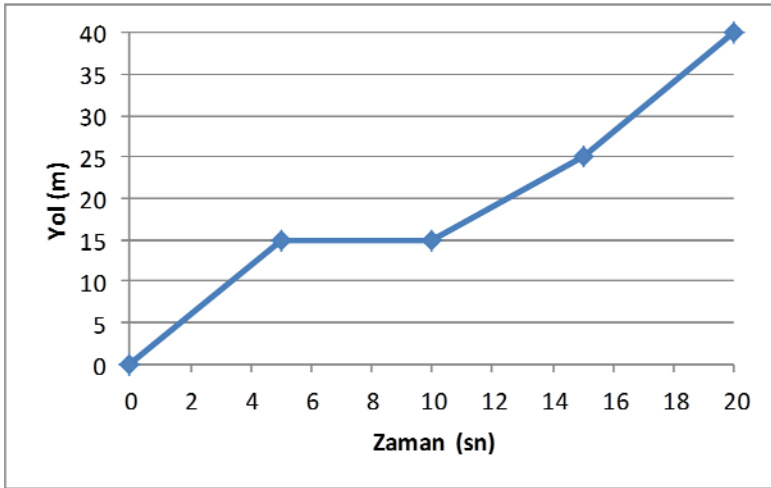
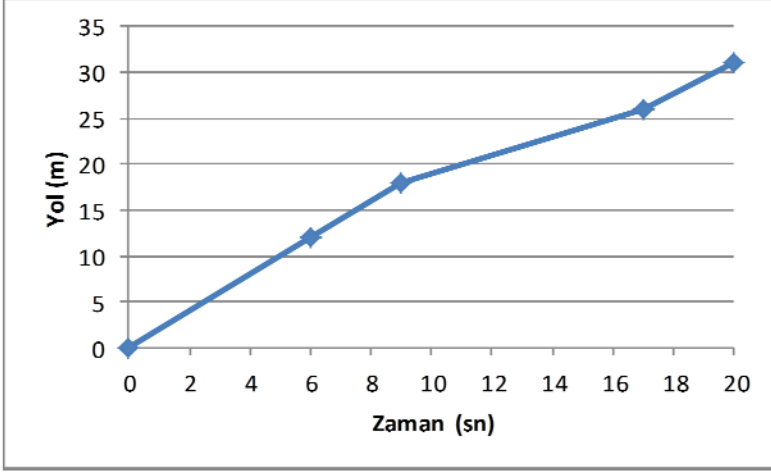
	Yol	Zaman	Hız
A-B	12 m	6 sn	2 m/sn
B-C	6 m	3sn	2 m/sn
C-D	8 m	8 sn	1 m/sn
D-E	5 m	2 sn	2,5 m/sn

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

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 gözlem-çıkarm 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-çıkartım 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.

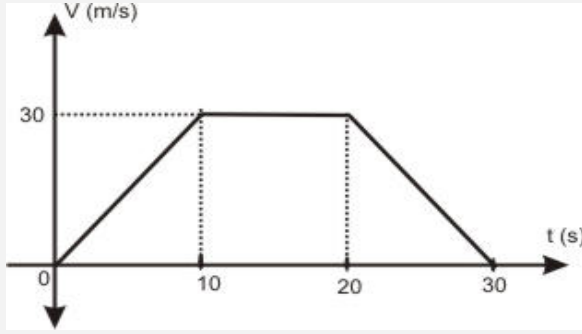
Bilim insanlarının da benzer ölçümler yaptıkları, veriler topladıkları ve bu verileri yorumladıkları vurgulanarak, bilimsel bilginin verilere ve delillere dayalı olduğu tartışmalar sırasında vurgulanabilir.



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 genişirler.
- 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

BİDOMEĞ 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

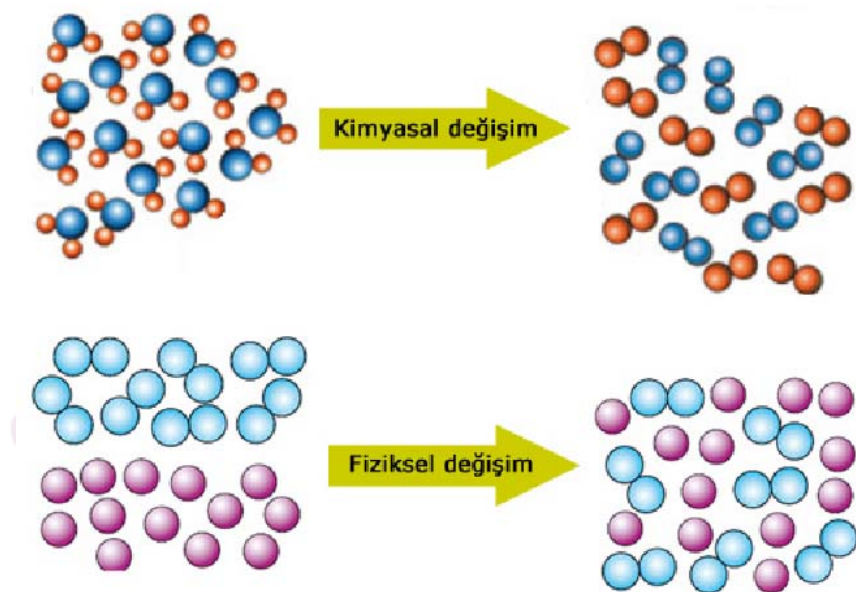


Etkinliğin Uygulanması

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

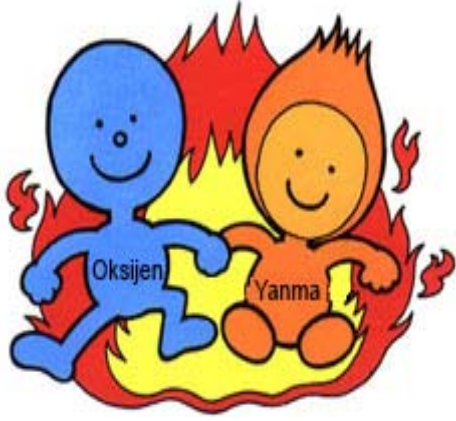
2.2. Bilimsel bilgiler yeni veriler ışığında değişebilir.

4.1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.



Ünite Kazanımları

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



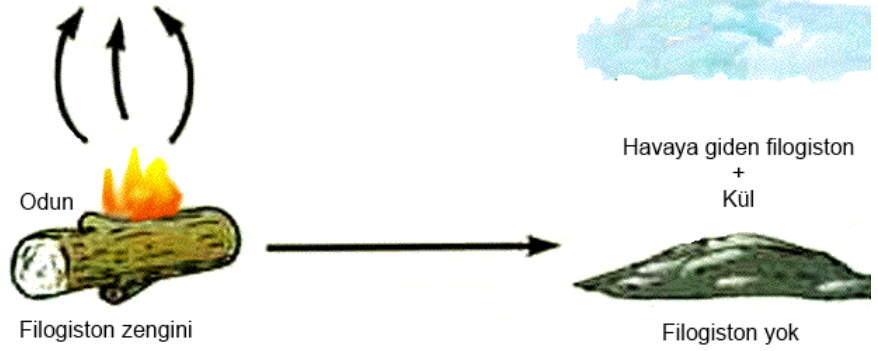
Filogiston, ilk kez XVII. yüzyılda, maddeler yandığında ya da kireçleştğinde olanları açıklamak için ortaya atıldı.

Bütün bilimsel bilgiler gözden geçirmeye ve değişime açıktır.

“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.



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.

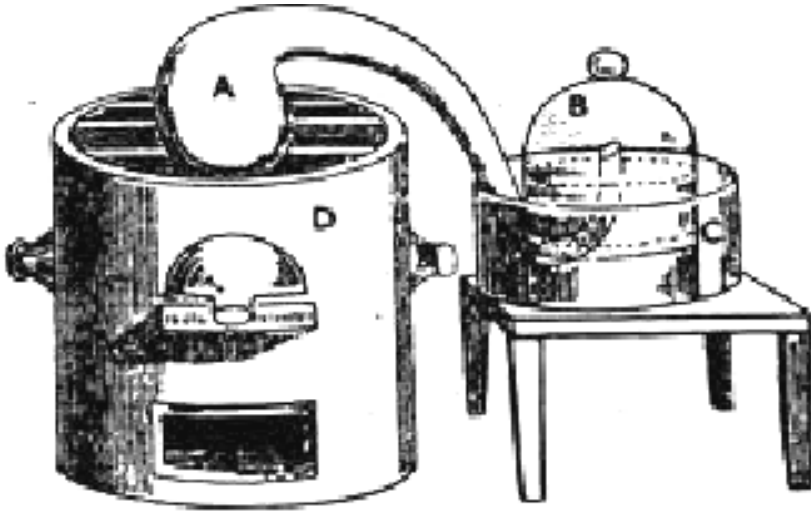


Yanma olayının tam anlaşılması gazların keşfedilmesinden sonra gerçekleşti. 18. yüzyıla kadar hava dışında bir gaz bilinmiyordu. Bu yolda ilk olarak "sabit gaz" olarak adlandırılan karbon dioksit gazı İskoç kimyacı Black tarafından bulundu. Ardından "yanar gaz" denilen hidrojen gazı Cavendish tarafından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





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 özellikle 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.

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



Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme 1

Aşağıdaki olayları fiziksel ve kimyasal olarak karşılıklarına 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.

- 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.

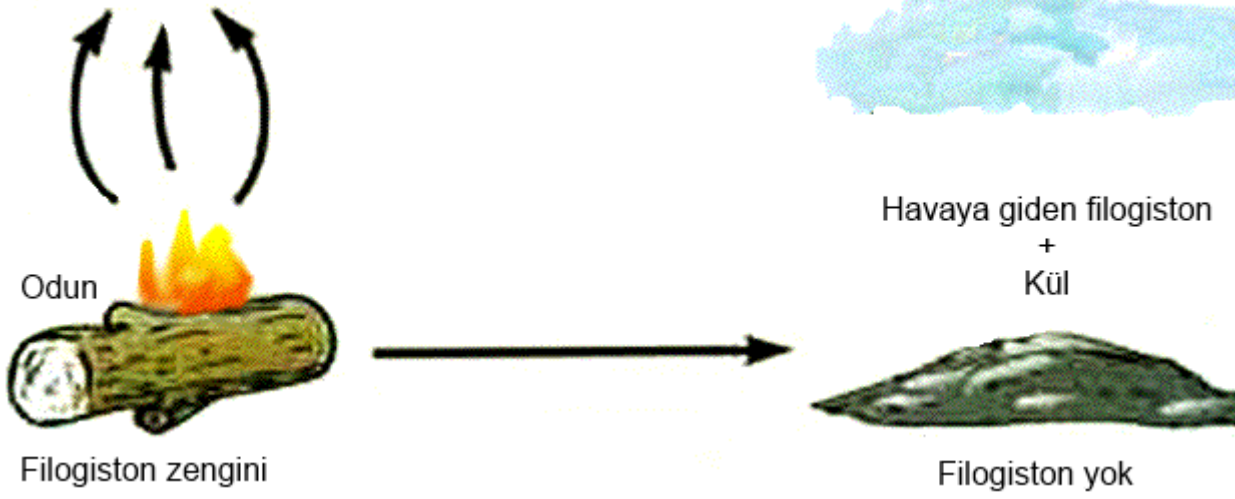
- Bilim insanları, eski çağlarda, doğadaki her şeyin dört elementten meydana geldiğine ve bu elementlerin “ hava, su, toprak ve ateş” olduğuna inanırlardı. Günümüzde ise doğada 118 element var olduğu bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki ifadelerden hangilerinin doğru olduğunu bulunuz.
 - Doğada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

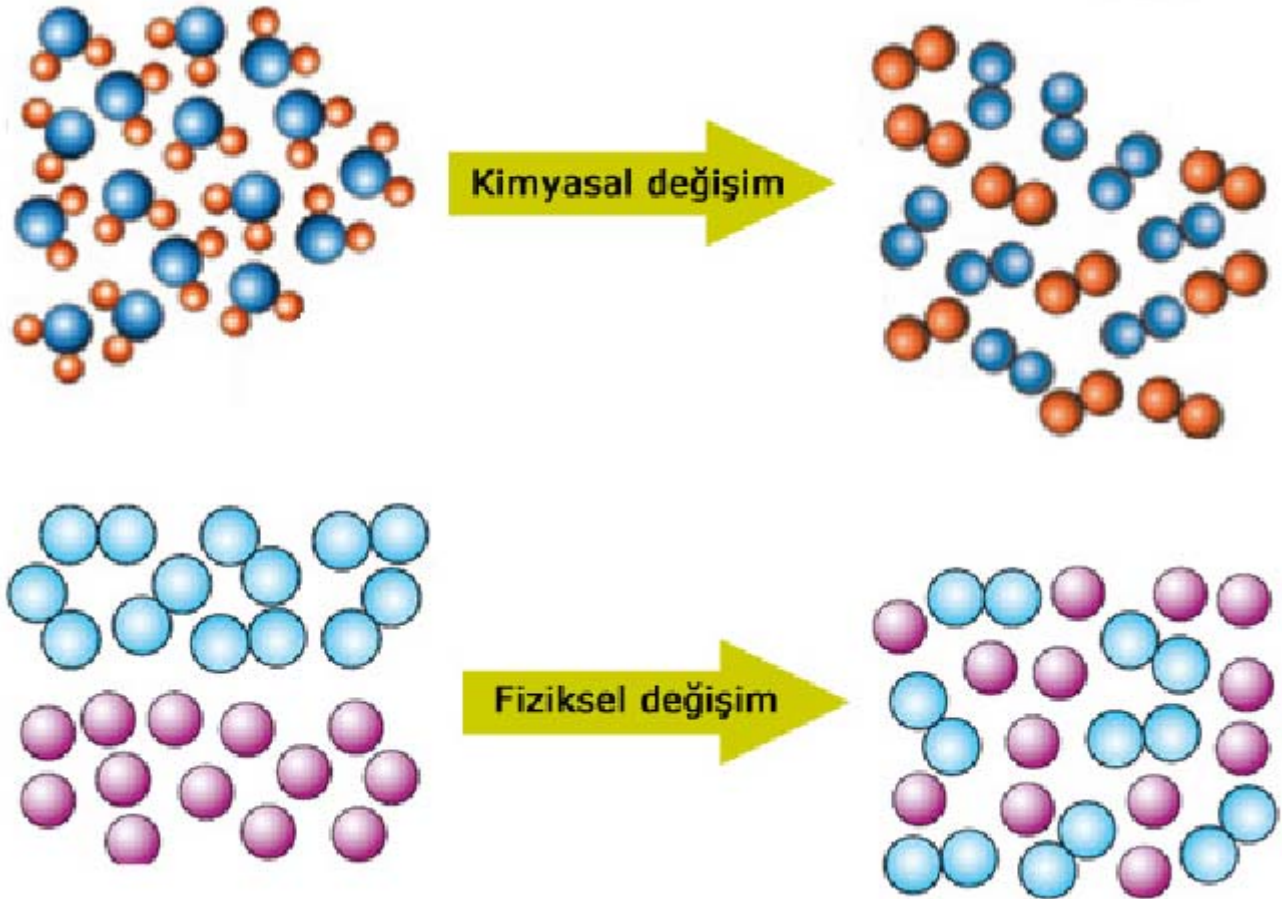
Yapılan değerlendirme sonucunda öğrencilerden alınan verilerde anlaşılmayan noktalar varsa farklı örnekler verilerek kavramlar geliştirilir.

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
Yayılmaması

BİDOMEĞ 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:

Yansımaya

Düz, çukur, tümsek yüzeylerde yansımaya

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.

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 .

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.

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.



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.



Periskop Birinci Dünya Savaşında kullanılmaya başlanmıştır.



Periskopların en çok kullanıldığı saha denizaltılardır.

Buradan gelen ve yansıyan ışınların aynı kâğıt düzleminde olduğunu (yansımanın birinci yarasını) keşfederler. Düzlem aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışınların normalle (kareli kâğıt üzerindeki aynaya dik çizgilerden biri olabilir) yaptığı açıları, öğretmenlerinin yardımıyla açölçer ile ölçerler, ölçümlerini hazırladıkları veri tablosuna kaydederler. Tablodaki verileri yorumlayarak yansımanın ikinci yarasını 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.

- 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 gözükmeyen 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.

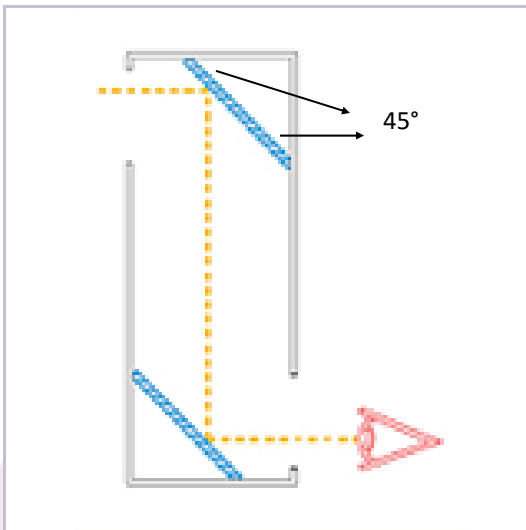
Daha sonra öğrencilere “Peki siz bir periskop yapmaya ne dersiniz?” diye sorulara etkinliğe grup çalışması ile devam edilir. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılır ve periskop yapımı için hazırlıklar başlanır.

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.



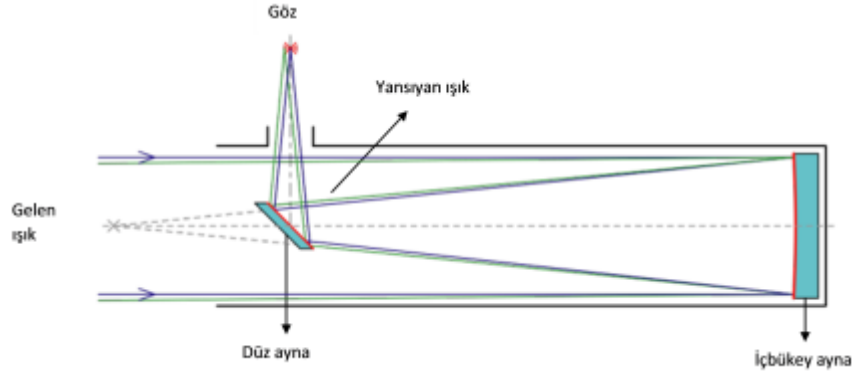
Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşmesinde hayal gücü ve yaratıcılık önemlidir.

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 yansımalarının bu teleskopta nasıl kullanıldığının incelenmeleri istenebilir (Ek sayfasında Newton teleskobuna ait daha büyük görsel verilmiştir.)



Newton teleskobu ve periskop gibi aletlerin ışığın yansımaları 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 ilgili 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 yansıtmasının 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 düzlemedir.		

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

Bu ölçeğin değerlendirmesi hızlı bir şekilde yapılip (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 giremeyecekleri yerlerde görüntü almak için kullanılırlar. Bu kadar çeşitli periskoplar yapılmış olmasının sebepleri neler olabilir?

Cevaplar:

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

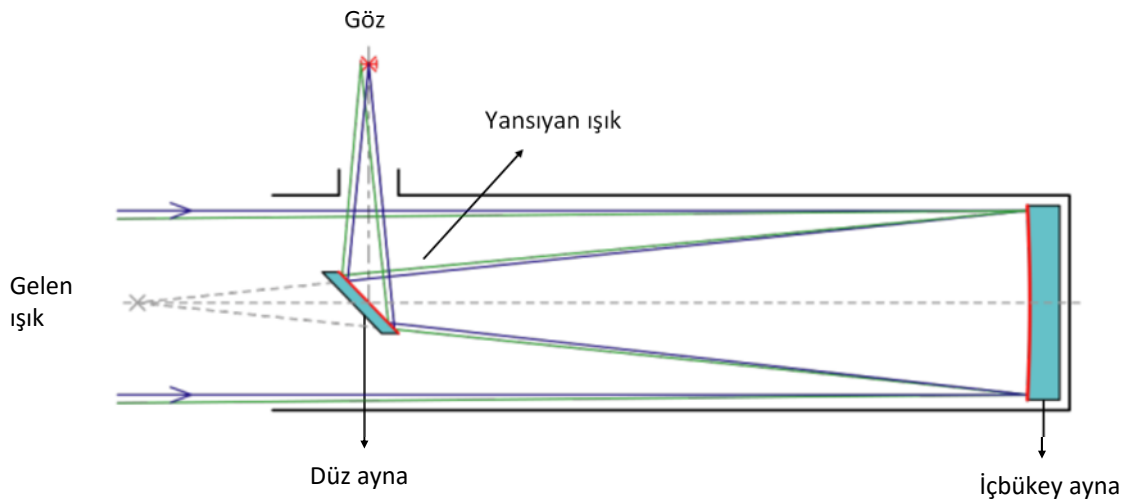
Bu ölçkle öğrencilerin hedeflenen bilimin doğası kazanımlarına ulaşip ulaşmadıkları ölçülmeye çalışılmaktadır. Alınan sonuçlara göre öğrencilerde eksik ve yanlış öğrenilen noktalar varsa bunları belirleyip, gidermek için tekrar anlatım, yenir örnek verme, etkinlikler üzerinde tartışma gibi yaklaşımlarla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

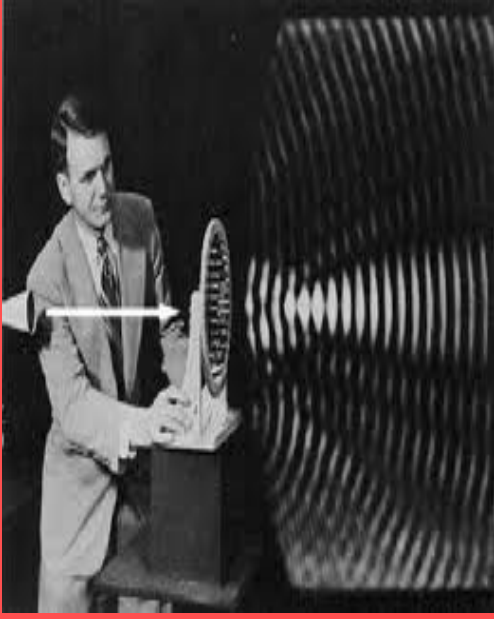
Ek Sayfalar

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

BİDOMEĞ 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



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?

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

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 yaklaşıtırlar. 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 tartışır. 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 ağız açık derince bir cam kavanoz içerisine tıkırtıları işitilebilen bir saat (veya sesi oldukça kısalmış 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 yansıyor doğrultu değıştirdiğini keşfederler. Sınıfın kapısı açılır. Bir öğrenci koridora çıkarılır ve koridordan sınıfa seslenmesi istenir. Öğrenciler, seslenen arkadaşlarını göremedikleri hâlde sesini nasıl duyabildiklerini tartışır ve bu olayı sesin duvarlardan yansması 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 ilgili 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 yapıp (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 gözlemlendi. Bu gözleme göre ses ile ilgili hangi yorumlar yapılabilir?
- Kavanoz ve ayna ile yapılan deneyde ses dalgalarının hangi özelliği ile ilgili bilgi edindik?

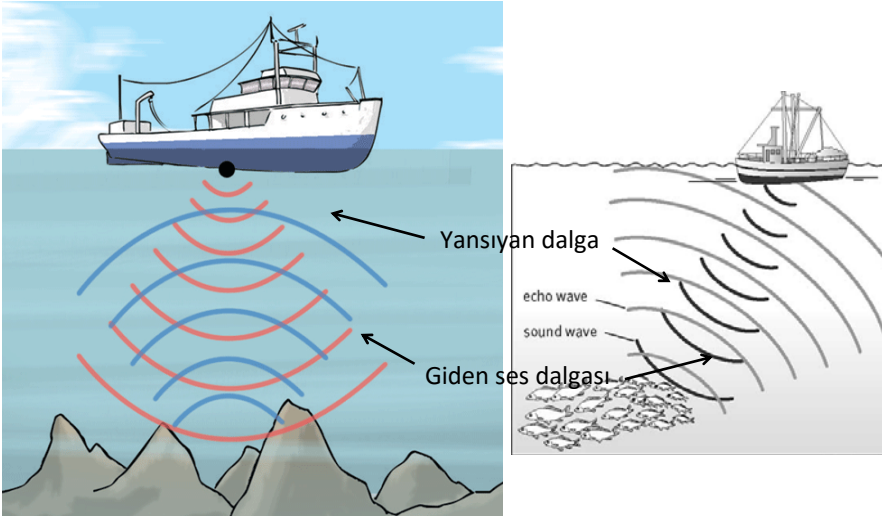
Tartışmada ses ile ilgili elde edilen bilgilerin çeşitli delillere dayandırıldığı ve bu delillerin doğrudan veya dolaylı olarak elde edilebileceği vurgulanır. Doğrudan elde edilen deliller herhangi bir araç-gerece ihtiyaç duymadan direkt olarak duyu organlarımızla hissederek elde ettiğimiz delillerdir. 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 nesnelere 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 duymadıkları cevabının alınması gerekir.

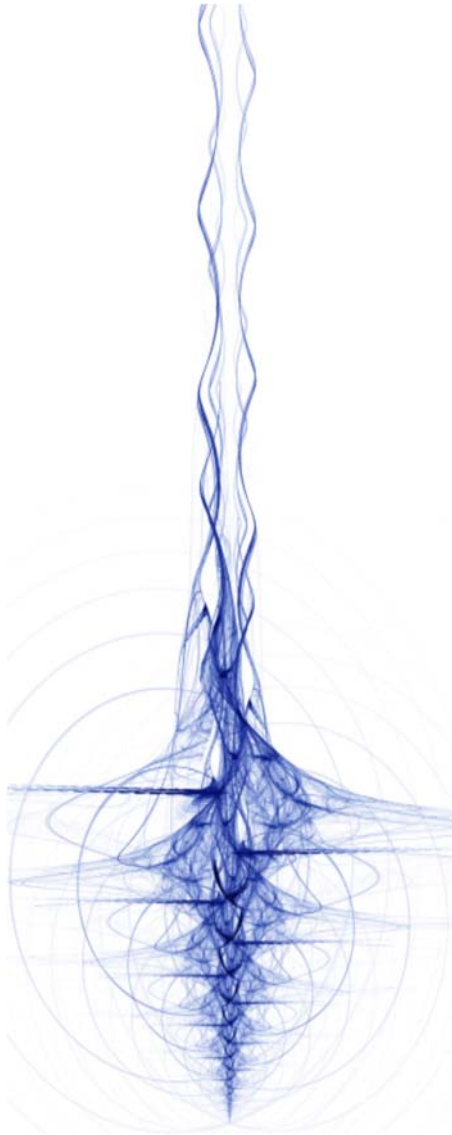
Soru: Ses dalgaları ile su dalgaları arasındaki fark nedir?

Ses dalgaları duyu organımız gözlerimizle görünemez yalnız su dalgaları görülebilir.

Soru: Titreşen cetvelin altına konulan suda cetvel değmediği halde dalgalar oluştuğu gözlemlendi. 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 duyumlarımızı 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.

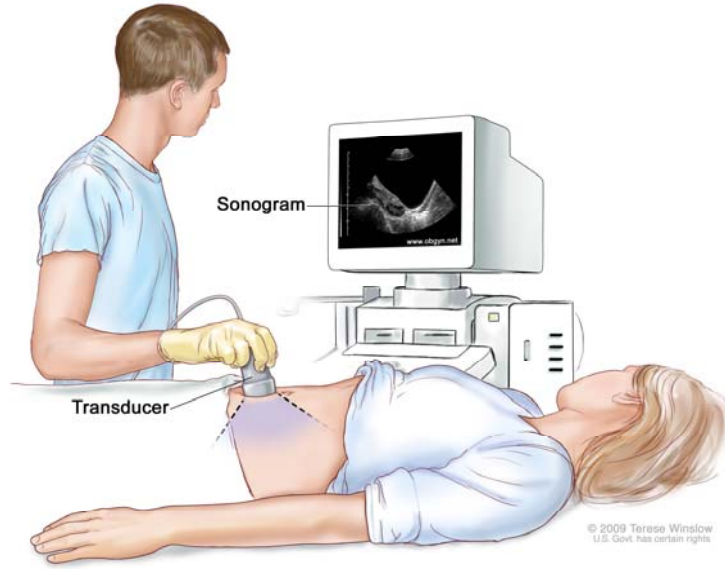
1. Ses dalgalarının yansıması ile ilgili bilimsel bilgiler kullanılarak sonar ve ultrason gibi teknolojilerin geliştirilmesi bilimin hangi özelliğini gösterir?
 - a. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
 - b. Bilim ve teknoloji birbirini etkiler.
 - c. Bilimde modeller sıklıkla kullanılır.
2. Aşağıdaki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

BİDOMEĞ 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 insanların 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/>

Giriş

Bu etkinlik, sesin yansması ve yankı olayından yararlanılarak geliştirilmiş teknolojik aletlerin, bilimsel bilgilerin teknolojiyi nasıl geliştirdiği ve bilim insanların 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 yansması olayı kullanılarak ne tür teknolojik araçlar yapılabilir?
- Canlılar aleminde sesin yansmasını 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 insanların hayal gücü ve yaratıcılıklarının bir etkisi var mıdır?

Hedef Kavramlar:

Ses dalgası, yansma, yankı.

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı,
Etkinlik malzemeleri

Süre: 1 ders saati



Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğin başlangıç kısmında “6.4.2.2– Ses” dosyası içeri-
sindeki dinletirilir. Bu işlem birkaç kez tekrarlayabilirsiniz.
Daha sonra öğrencilere,

- Dinlemiş oldukları sesin ne sesi olduğu sorulur.

Bu sorunun cevaplanması kısmında beyin fırtınası yapıla-
rak mümkün olduğu kadar fazla cevap gelmesi sağlanır. Ge-
len cevaplar tahtaya yazılır. Soru cevaplandırılmadan “6.4.2.2
-Gif” isimli dosyada ki hareketli görsel kullanılarak,

- Öğrencilerden vermiş oldukları cevaplara göre bu re-
simdekinin ne olduğunu ve nasıl çalıştığı hakkında dü-
şünmeleri istenir.

Belirli bir süre geçtikten sonra öğrencilerin cevapları alınır.
Gelen cevaplar genellikle radar şeklinde olacaktır. Bu aşama-
da 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 bu-
lunan radarların sesini duyup duymadıkları sorulur.

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

Bilimin Doğası Kazanımları

1. Bilim ve teknoloji birbi-
rini etkiler.
2. Bilimsel bilginin gelişi-
minin her aşamasında
hayal gücü ve yaratıcılık
önemli yer tutar.



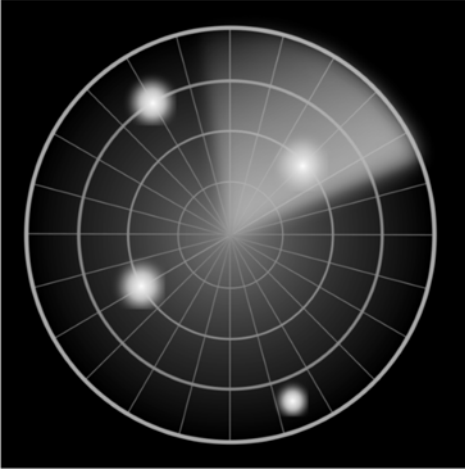
Ünite Kazanımları

- Sesin bir engel ile karşı-
laştığında yansıdığını de-
ney ile keşfeder.
- Sesin madde ile etkileşimi
sonucunda oluşabilecek
durumları kavrar.
- Bilim ve teknolojiye 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.

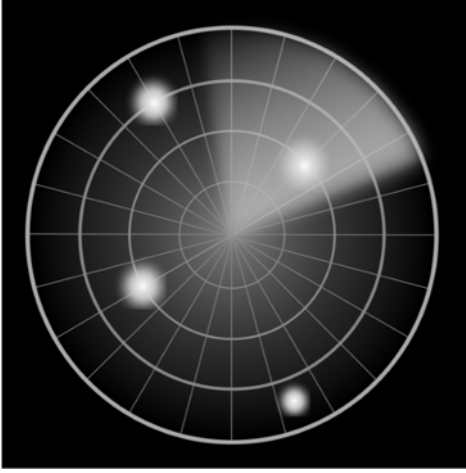
Çalışma kağıdı bittikten sonra "6.4.2.2- Video 1" ve "6.4.2.2- Video 2" izletilerek konu özetlenerek etkinlik sonlandırılır. Öğretmen bu videoları izletmeden konunun özetlemesini de yapabilir.

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. Dinlenen 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 kullanılabilceğinin 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.

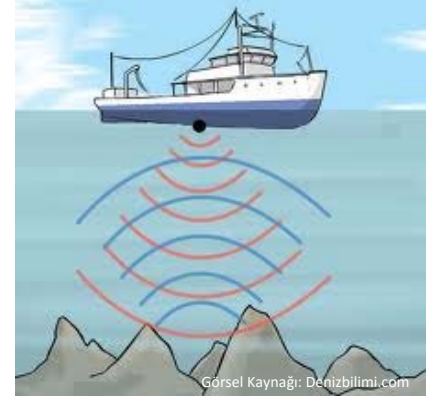
- Sesin yansıma özelliği kullanılarak okyanusların derinliği ölçülebilir.
- Bir binanın önünde oluşan sesin binanın arkasında duyulmasının nedeni sesin yanalardan yansımasıdır.
- Banyo gibi bölümlerde yansıtma özelliği fazla olan malzemeler kullanıldığı için ses daha fazla yansır.
- Eşyalı bir odada 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 oldukları 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 kullanmaktadır. 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.





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 yapılabilir.

“Tencere, tava gibi özellikle ısıyı iyi iletmesi istenen mutfak eşyalarını neden iletken olması gerekir?”

- 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 yaşamımızda 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.

Bilim ve teknoloji birbirlerini etkilerler



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 cephe 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 deşdirmiş olmalı.
 - D) Sıcak sobaya elini deşdirenlerin 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 kullanımını 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

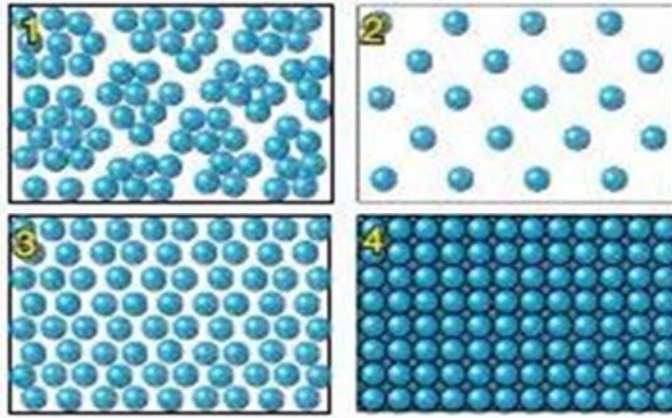
Bilgi İstasyonları

Isıyı iyi ileten maddelere iletken, iletmeyen maddelere de yalıtkan denir. Aşağıdaki istasyonlarda verilen işlemleri sırayla yapınız.



1. İstasyon: İletkenleri Tanıyalım

A) Aşağıdaki resimlerde farklı maddelerin tanecik yapıları verilmiştir. Buna göre aşağıdaki maddeleri iyi iletken, kötü iletken doğru sıralayınız.



.....

B) Sıralamanızın sebebini açıklayınız.

.....

.....

2. İstasyon: Deneyelim

Yanda verilen maddelerin iletken mi yalıtkan mı olduklarını nasıl tespit edersiniz?

.....

.....

.....

.....

.....



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 teknolojiye iletim ve yalıtım amaçlı kullanım alanlarına örnekler veriniz.

İletim Amaçlı

.....

.....

.....

.....

.....

Yalıtım Amaçlı

.....

.....

.....

.....

.....

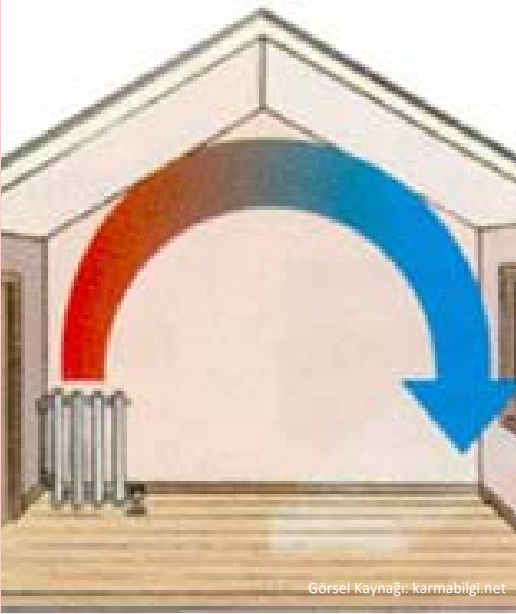
EK 2

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



Görsel Kaynağı: karmabilgi.net

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde
ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.2

Konu: Madde ve Isı

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Isının Yayılma Yolları

Bu etkinlik, ısıнын 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/>

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 önemini 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?

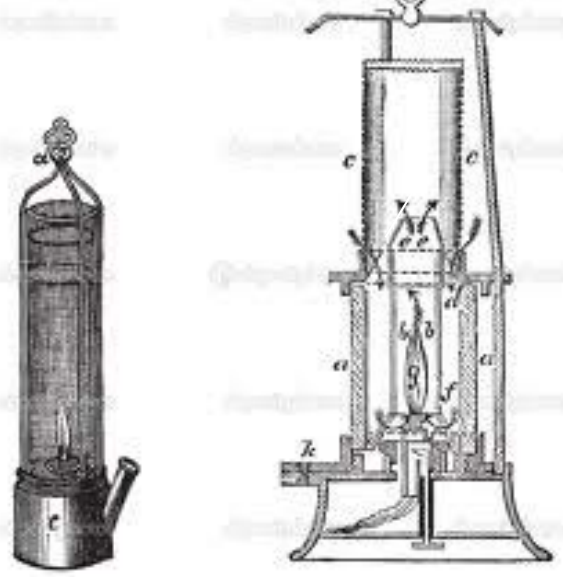
Hedef Kavramlar:

İletim, Konveksiyon, Işıma

Materyaller:

Deney Föyleri ve Deney Araç-Gereçleri

Süre: 2 ders saati (Öğrenci grubunun özelliklerine göre 2 ders saatini aşabilir.)



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 ataş sabitleyecek ve metali ısıtarak gözlem yapacaklardır. 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 bulduklarını 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 farklı 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.

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.



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.

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 kullanılabilmesi ifade edilebilir.

“Bilimsel bilgi delillere dayanır”



Değerlendirme - Biçimlendirme

Bu derste hedeflenen ünite ve bilimin doğası kazanımlarının ulaşıp 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 kullanılabilmesi 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 genişlerken büyürler

(....) Tahta kaşık metal kaşığa göre ısıyı daha iyi iletir

(....) Maddeler ısı aldıklarında tanecikleri daha yavaş hareket eder

(....) Isı ışına 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 ışına 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.

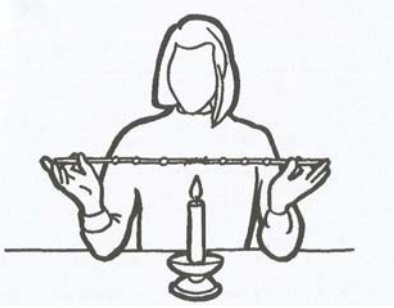
Güvenlik önlemleri: Eriyen mum damlalarına dikkat edin.

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, TÜBİTAK Yayınları

EK-2

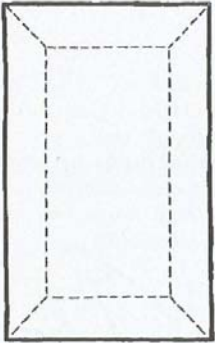
Deneyin adı: Kağıt bir tepside su nasıl ısıtılır.*

Araç Gereçler: Bir yaprak kağıt, 4 ataş, su, mum, kibrit

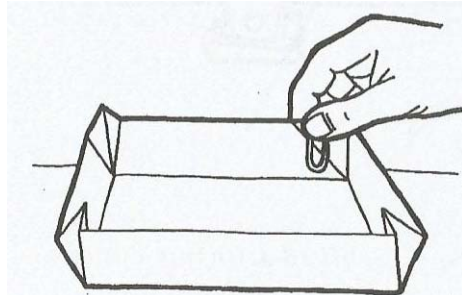
Güvenlik önlemleri: Eriyen mum damlalarına dikkat edin.

Mum ateşine elinizi yaklaştırmayın.

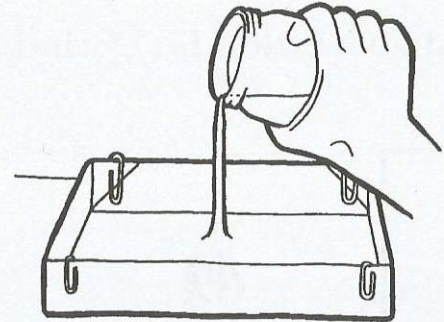
Deneyin Yapılışı: Kağıdın kenarlarını 2,5-3 cm'lik yükseklik oluşturacak şekilde kıvrırın. Köşeleri ataşla tutturun. Kağıt tepsiye 1-1,5 cm yüksekliğe gelecek kadar su doldurun. Kendinizi yakmamaya dikkat ederek iki elinizle kağıt tepsiyi mum alevinin üstüne tutun. Tepsinin içindeki suyun ısınının değişimini zamanla kontrol edin. Bu kontrolü isterseniz termometre ile isterseniz suya dokunarak isterseniz sadece gözlemleyerek yapabilirsiniz.



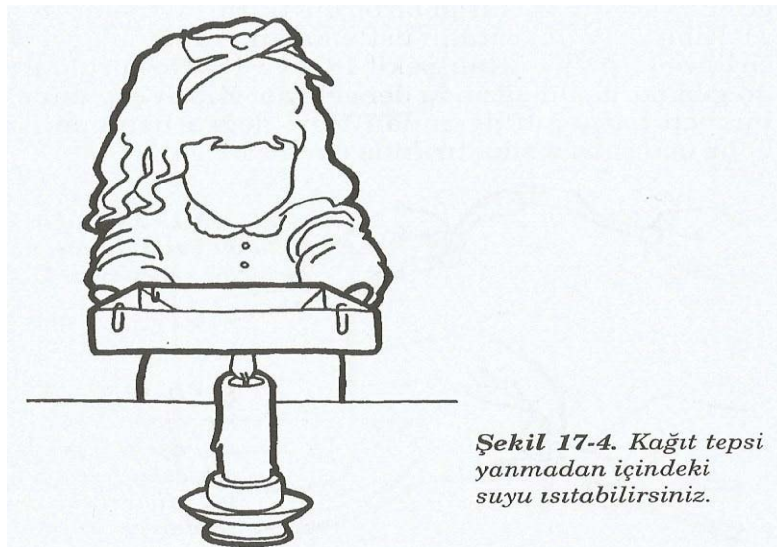
Şekil 17-1. Bir kağıt parçasını kenarlarından kıvrarak tepsi yapın.



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, TÜBİTAK 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? Gzlemlerinizden ve verilerinizden yola çıkarak bu konu ile ilgili nasıl bir çıkarımda bulunabilirsiniz?
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

BİDOMEĞ 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.



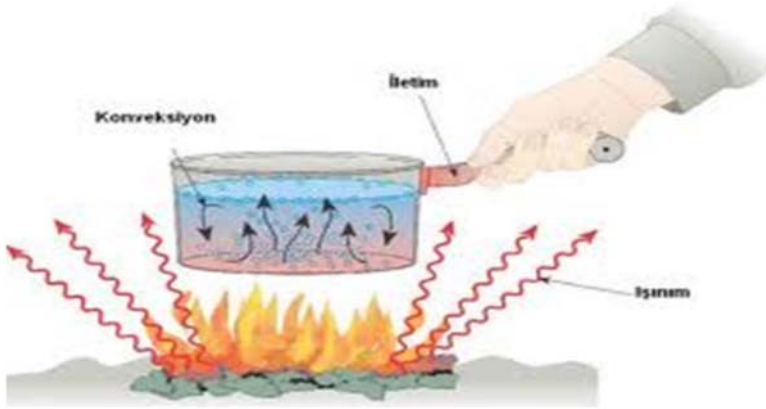
Etkinliğin Uygulanması

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 kullanımını bakımından tartışır.





Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

“Isı ocaktan tavanın tabanına nasıl iletir?”

- Etkinliğin uygulanması kısmında sorulan “Isı ocaktan tavanın tabanına nasıl iletir? ”, “Tavanın sapının ısınmasının sebebi nedir?”, “Tavanın içindeki suyun ısınmasının sebebi nedir? ” sorularına cevap olarak; “*ısının tavanın tabanına yansımaya 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.

Aynı veriler kullanılarak farklı çıkarımlar yapılabilir.

- 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.
- 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 unutulmuş metal kaşığın da ısınması ısının iletim yoluyla yayılmasından kaynaklanır.
- Kışın sobaya dokunmadığımız halde sobanın yanında ısınmanız ısının ışımaya 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 mutfığa gitmişti. Daha sonra odasına döndüğünde balonların eski hallerine döndüğünü görünce çok şaşırılmıştı.



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

BİDOMEĞ 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 görecekle. 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.

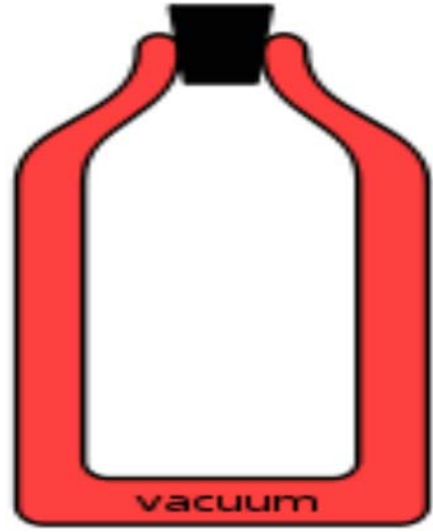


Dewar Termosu nedir?*

Vakumlu bir ortamda hava molekülleri de olmadığından ısı 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 laboratuvar 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 termosu 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 sıklıkla 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 evrelerinde 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.

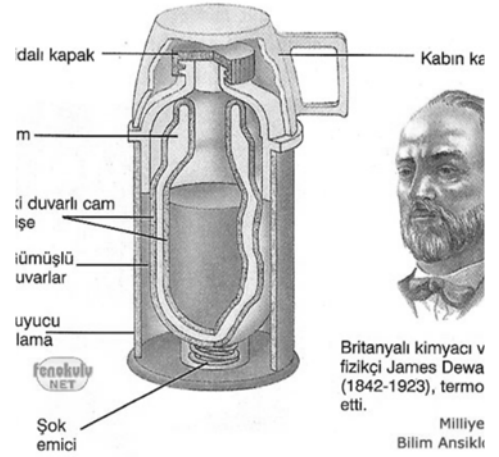
Ek-2 öğrencilere dağıtılır. Bu proje için araştırma sorusu hazırlamaları, hipotezler kurmaları ve hipotezlerini anlatan bir model hazırlamaları istenir. Öğrencilerden hipotezlerini desteklerken deney yapmamalarını özellikle bilimsel bir model yapmalarını isteyiniz. Projelerini değerlendirirken bilimde modellerin öneminden bahsedilmelidir. Örneğin;

- Bilimde neden modellerden yararlanır?
- 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 anlatılarak daha sonra projenin ne kadar anlaşıldığı sorulur ve modelin bilimsel bilgilerin anlaşılmasında yardımcı olduğundan bahsedilir.

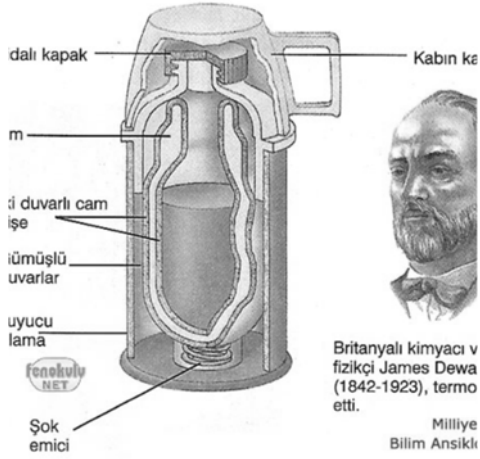
Proje için öğrencilere 2 hafta süreleri oldukları söylenir. Süre sınıf ortamında öğrenciler ile birlikte de belirlenebilir.

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 ulaşıp 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 kullanılabilirdiği 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 olmaz?**
 - 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

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 sıvılaştırılabilmisti. 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 doğrularak sıvılaştırmış olduğu gazları saklayabilmıştır. İlk yapmış olduğu termos düzenekini geliştirerek iç ve dış kısımlarını izole edebilmek için gümüş ile kaplamıştır. Bu sayede dışardaki sıcaklık içeride bulunan gazın sıcaklığını artırmayacak içeride bulunan gazında sıcaklığı dışarı etkilemeyecekti. Bu buluş sayesinde gazların sıvılaştırılarak taşınabileceğini göstererek bilimde ve insan hayatında önemli gelişmelere yol açmıştır.



Sir. James Dewar

DEWAR TERMOSU

Dewar yapmış olduğu buluşun ne günlük hayata ve teknolojiye bu kadar fayda getireceğinin farkında değildi. Onun hayali sadece bir gazın -223°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 ieeği 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:



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde
ve Isı

Etkinlik No: 6.6.2

Konu: Yakıtlar

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

Bitti Bitiyor

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

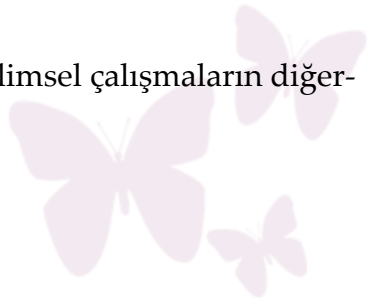
Süre: 1 Ders Saati

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!

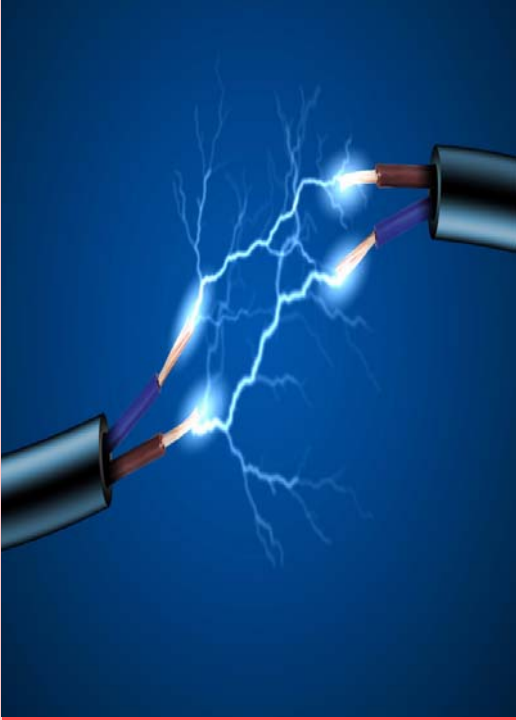
no.203.078

- 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.



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

Ünite Adı:

Elektriğin İletimi

Etkinlik No: 6.7.1

Konu: Elektriksel

Direnç ve Bağlı

Olduğu Faktörler

BİDOMEG PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

İletkeni Değiştir

Ampulün Parlaklığı Değişsin

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

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 aşamalarında 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 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.

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



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 iletelebiliyordu. 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.

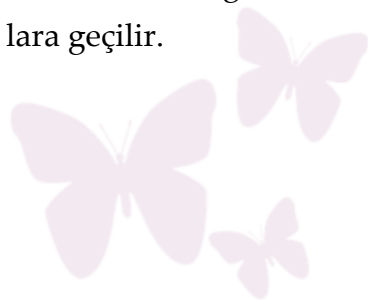
Bilimin Doğası Kazanımları

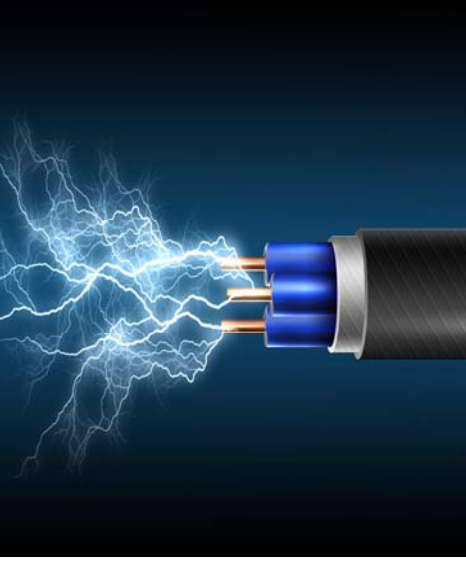
1. Bilimsel bilgi delillere dayalıdır.
2. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.
3. Bilimsel bilginin gelişiminde hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.



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 tel den 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 iletken ve çeşitli araştırmalarda elektriğin ve tuzlu suyun iletkenlik özelliğinden yararlanılarak balık şoklama yöntemiyle, bölgesel olarak balık numuneleri alınır. Suyu 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 iletken ve elektriği iyi iletir.
- Delil 2: Canlıların derisinin yapısında da sodyum, potasyum gibi iyonlar bulunduğu için elektriği iyi iletir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

Değerlendirme:

- Öğrencilere aşağıdaki gibi ifadeler verilerek “gözlem” ve “çıkarımları” belirlemeleri istenebilir.
 - Bakır elektrik teli çarpar. Bakır bir iletkenidir. Elektrik teli açıktadır ve içinden akım geçer.
 - Sokak lambasının üzeri karla dolu. Lambanın bir tanesi yanıyor. Yanan lambanın üzerindeki karlar sıcaklık nedeniyle erimiştir.
- 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 cinsten 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=KABLÖLAR>
- www.ask.com, <http://www.ask.com/history/invented-electricity-7b090807c03a6389>
- <http://www.thenewstribes.com/2013/11/11/pml-n-govt-plants-adding-8500mw-power-next-year/electricity-9/>

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri



Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 7

(Eski programda: 4)

Ünite Adı:

Elektriğin İletimi

Etkinlik No: 6.7.2

Konu:

Thomas Alva Edison

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

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.

Hedef Kavramlar: Edison, Bilim İnsanı, Teknolog

Materyaller: Etkinlik Föyü

Süre: 40dk



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 teknoloji 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, teknoloji 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.**





Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

“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.

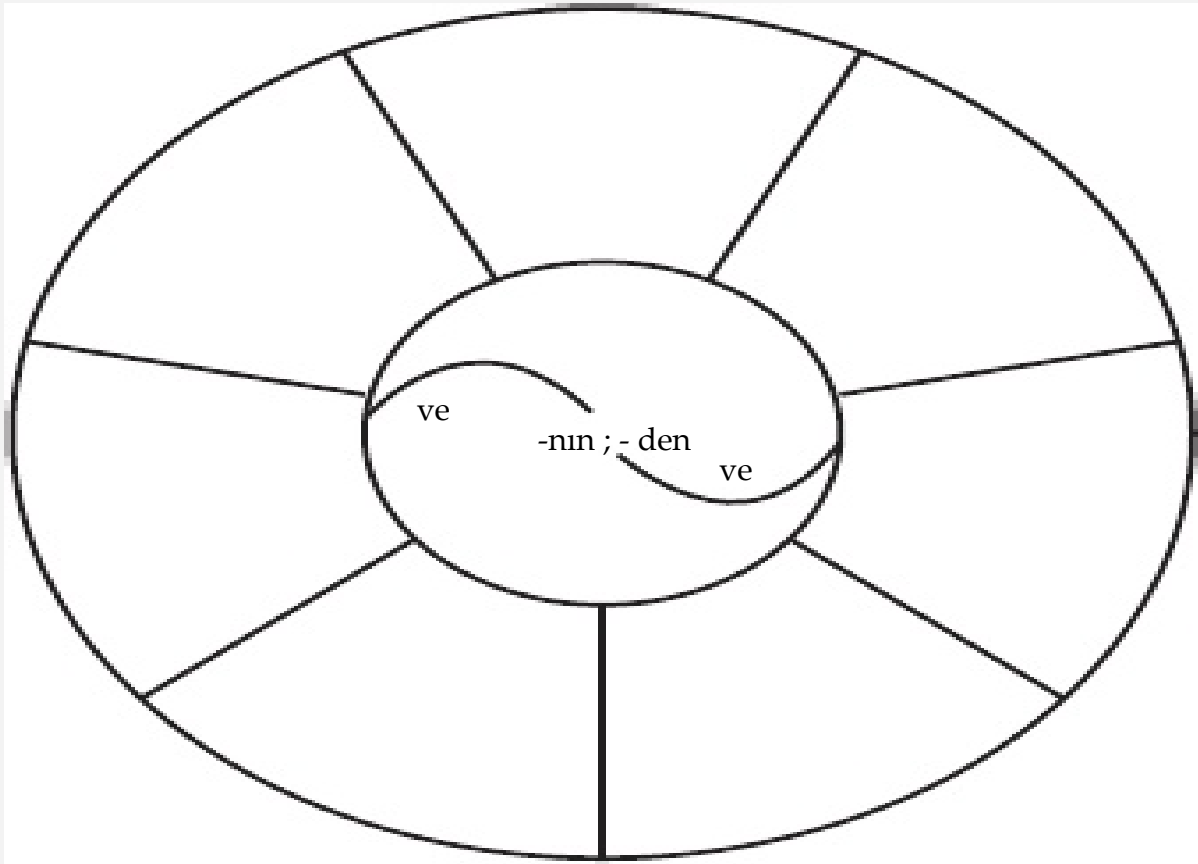
- Thomas Alva Edison’un hayatının anlatıldığı drama etkinliği dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen öğrencilerin bilim insanının özellikleri ile ilgili çıkarımlarda bulunmalarını sağlamalıdır.
- Drama etkinliğinin ikinci bölümünde öğretmen, bilimde kullanılan tek ve evrensel bilimsel bir metodun olmadığını ve örneğin Edison’un ampülü icat etmek için birçok yolu denediğini vurgulamalıdır.
- Drama etkinliğinin üçüncü bölümünde ise öğretmen bilim bilim ile teknoloji, bilim insanı ile teknoloji 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:

- 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?
- 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?
- 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 anlaşmadığını 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 düşüncü olan çok meraklı bir çocuktur. 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 toka 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 düşüncüyü 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 şaşırılmış 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
Büyükliklerinin
Karşılaştırılması

BİDOMEĞ 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 görelî 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 yararlandığı 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 sahiptilerdi?

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 yararlanır.
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.





“Sizce insanlar neden Dünya’nın düz olduğunu düşünüyorlardı?”

Bilimde modellerden sıklıkla yararlanır.

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 sahiptiler?” gibi soruların devamında yapılacak sınıf içi tartışmalar bilimsel bilginin delillere dayalı olduğu çerçevesinde sürdürülmelidir.
- 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.



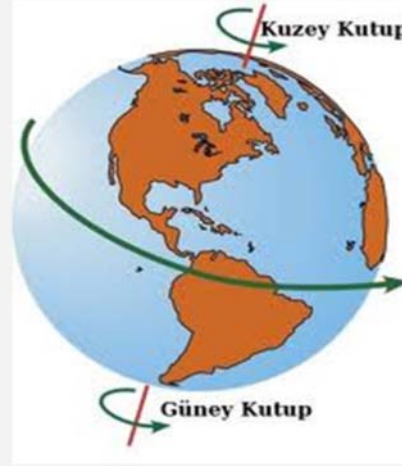
Değerlendirme - Biçimlendirme

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?

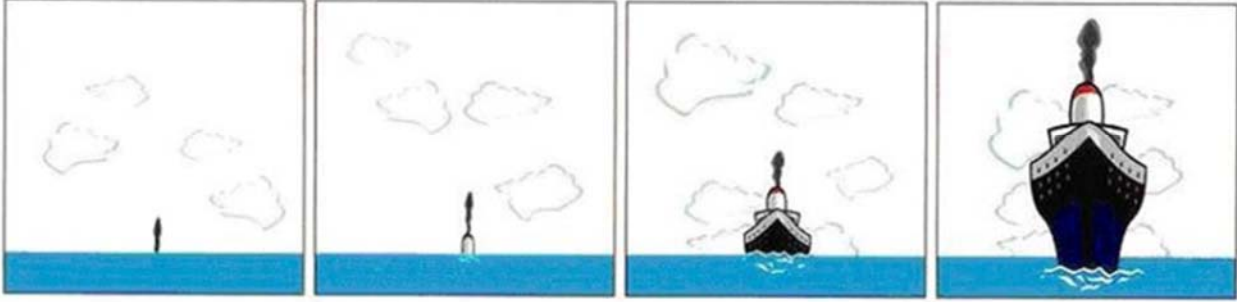
Biçimlendirme: Öğrencilere aşağıdaki sorular sorulup sınıfta grup tartışması yaptırılabilir.

- 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 güücücü 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 değiştireyormüş 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 çizin. 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

BİDOMEĞ PROJESİ

Fen Bilimleri Dersi

Bilimin Doğası Etkinlikleri

İskenderiye'li Hypatia (Hipoti)

Bu etkinlik, öğrencilerin bilim tarihindeki ünlü matematikçi, filozof ve gökbilimcilerden biri olan Hypatia'nin 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'nin hayatının, buluşlarının ve yaşadığı dönemde karşılaştığı sıkıntıların anlatıldığı bir drama etkinliğidir.

Bu dramada, tüm öğrenciler üç gruba ayrılır ve gruplara Hypatia'nin 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 doğüstü 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





Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

**“Bilim insanları meraklı,
azimli ve fedakar insanlardır”**

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

- 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 matematikçi 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 görüldüğünü 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. Etlere 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

BİDOMEĞ 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

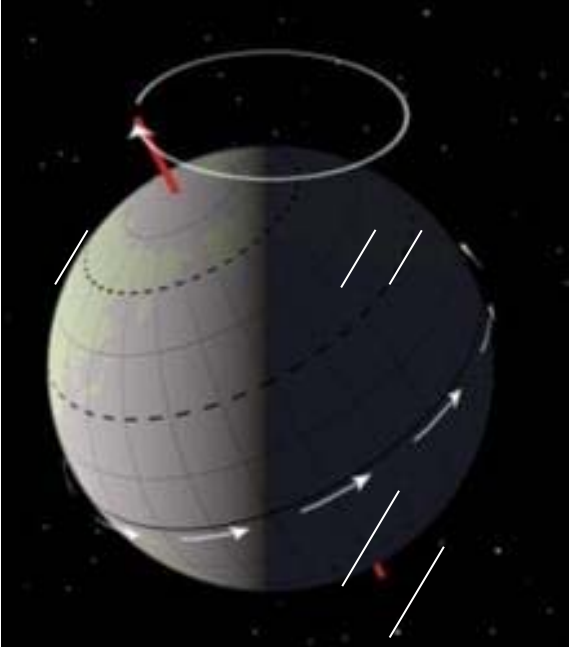
Görüş ve öneriler için iletişim adresi:

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

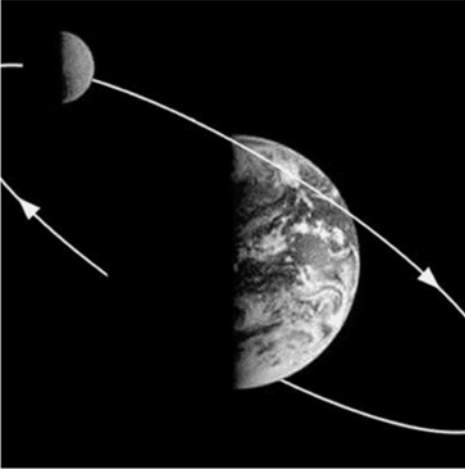
1. Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.
2. Bilimsel bilgi delillere dayanır.



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 gözükmemesini, 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 buldukları ifade edilir. Çıkarımların da onların yaptıkları gibi gözlemledikleri olayları veya nesnelere 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 ulaşıp 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 kullanılabilirdiği 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 eksenini 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

BİDOMEĞ 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.

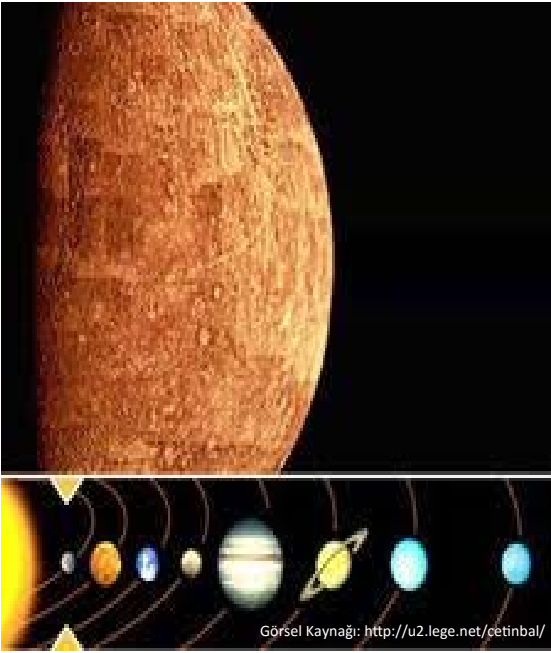
Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı,
Metin Şardağ

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 yaşadığı 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 vermeye çalışılır. Bu tartışmalar bittikten sonra etkinliğe geçilir.

Etkinlikte, tüm öğrenciler 5'erli gruplara ayrılır ve her gruba zaman çizelgesi (Ek-1) ve bu zaman çizelgesine yapıştırılacakları 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.

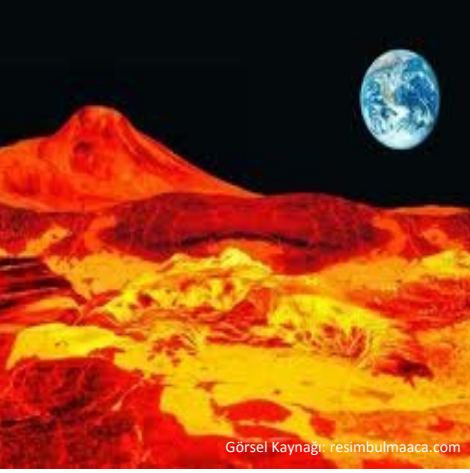
Bilimin Doğası Kazanımları

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 görüşleri sürdürdüklerinin 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 sürdürülebilirsiniz;

- 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 değişmeyeceğini sorgulamalarını sağlayın. Gelen cevaplara örnek vermelerini isteyin.
- Değişmeyeceğini düşünen öğrencilerine nedenlerini sorgulayın. Değişebileceğini düşünen öğrencilere söz hakkı vererek değişmeyeceğini 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;

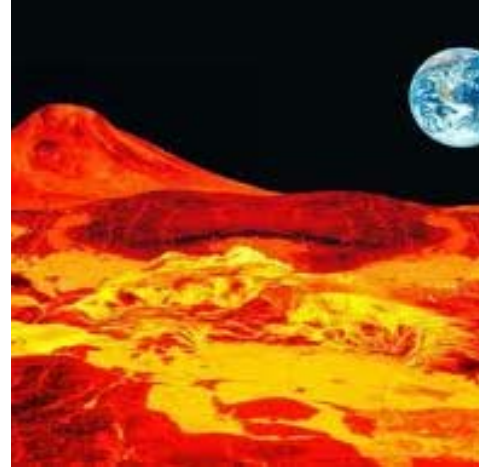
- Zaman çizelgesinde yer alan Galileo'ya kadar olan bilim insanlarının teleskop gibi teknolojik aletler kullanmadan veya deneyler yapmadan Dünyanın şeklini, Güneşe veya Ay'a olan uzaklığını nasıl bulduklarını ve nasıl farklı görüşlerin çıktığını sorup düşünmelerini bekleyiniz.



- “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 edilecekleri 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 içine 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 gözlemlene 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 gözlemlere uygun akıl yürütmeler ile dünyanın kendi eksenini 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

BİDOMEĞ 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.

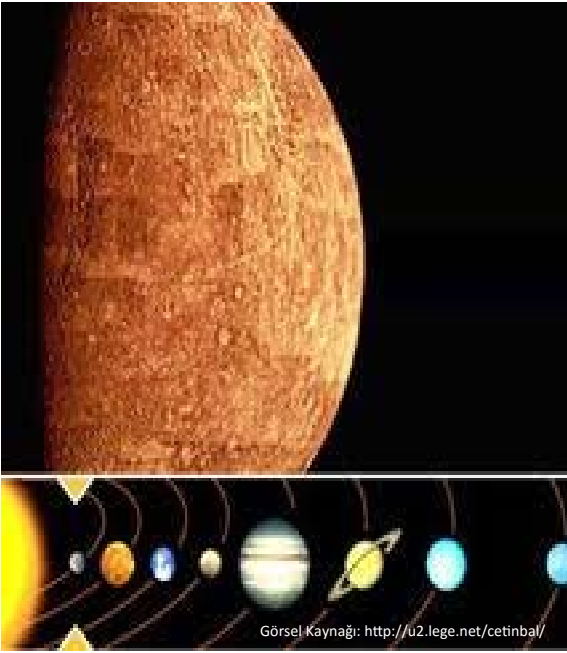
Etkinliği hazırlayan: Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı,

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 konuşmaları 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 yazmalarını 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.

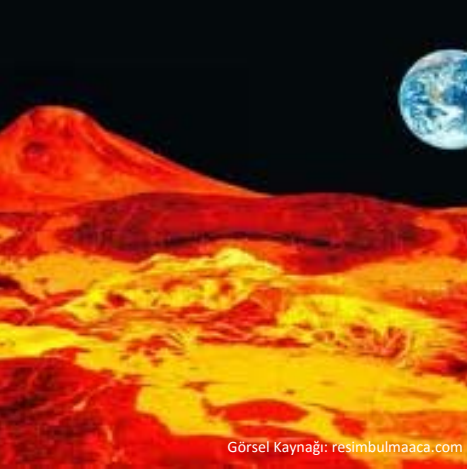
Bilimin Doğası Kazanımları

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.



Görsel Kaynağı: resimbulmaaca.com

“Gözlem ve çıkarım birbirinden farklıdır.”

Gözlemler, duyu organlarımız ile elde ettiğimiz verilerdir. Örneğin okulda yangın alarmı çaldığını duyduunuz.

Çıkarımlar, ise duyu organlarımız ile elde ettiğimiz verilerle 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 gök cisimleri 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 Aristoteles ve Kopernik gibi bilim insanları da örnek verilerek yapmış oldukları gözlemlerden yola çıkarak yaratıcılıklarını da kullanarak çıkarımlarda buldukları 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 eksenini etrafında döner
- D) Güneş, kendi eksenini 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 verecek sınıf ortamında paylaşımlarını 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.

Görsel kaynağı: tineturk.com

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 düşünü-
nüz? Düşüncenizi açıklayacak deliller toplamaya çalışın.

5. Dünya, güneş ve ay karakterlerinizde ilginizi çeken başka noktalar varsa bunları da
aşağıya yazınız.

