

Sınıf Seviyesi: 6

Ünite No: 6

Ünite Adı: Madde ve Isı

Etkinlik No: 6.6.1.4

Konu: Isının Yalıtımı

BİDOMEG PROJESİ
Fen Bilimleri Dersi
Bilimin Doğası Etkinlikleri

Dewar Termosu
Araştırma Projesi

Bu etkinlik, yalıtımın ne olduğunu, hangi durumlarda gerekli olduğunu ve yalıtım malzemeleri olarak neler kullanılabileceği hakkında öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve bilim tarihinden örnekler ile desteklenen bir araştırma projesi örneğidir.

Etkinliği hazırlayan:

Gökhan Kaya, Gültekin Çakmakçı, Metin Şardağ

Hacettepe Üniversitesi

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

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



Hedef Kavramlar:

Yalıtım, Termos, Yalıtım Malzemeleri

Materyaller:

Öğrenci Çalışma Kağıdı Fotokopileri

Süre: 1 ders saati

Giriş

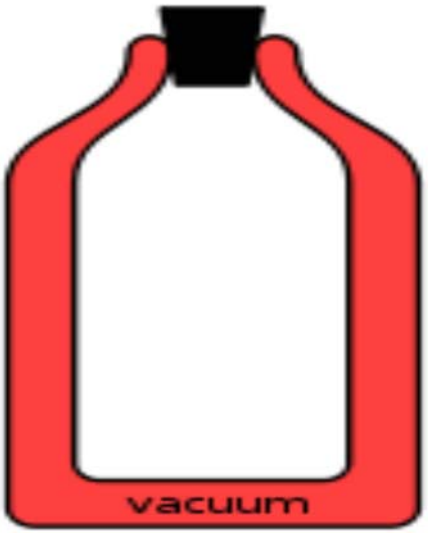
Bu etkinlik, yalıtımın ne olduğunu, hangi durumlarda gerekli olduğunu ve yalıtım malzemeleri olarak neler kullanılabileceği hakkında öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve bilim tarihinden örnekler ile desteklenen bir araştırma projesi örneğidir. Bu etkinlik sayesinde öğrenciler termosun (Dewar Flask) nasıl ortaya çıktığını ve Dewar'ın bu süreçteki hayal gücü ve yaratıcılığını nasıl kullandığını görecekler. Bilimsel bilgilerin elde edilmesinde bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarının ne kadar önemli olduğunu anlayacaklardır. Aynı zamanda bir bilim insanı gibi çalışarak araştırma sorusu hazırlayacak, hipotez kuracak ve model tasarlayacaklardır.

Dewar Termosu nedir?*

Vakumlu bir ortamda hava molekülleri de olmadığından ısı ilet iletilemez. İçerden dışarıya, dışardan içeriye ısı geçişi olmaz. Vakumlu yani havasız ortamın izolasyon özelliği, 1643 yılından, Toricelli'nin bugünkü termometrelerin atası olan cıvalı barometreyi icadından beri biliniyordu. Ne var ki yaratılan vakumu muhafaza edebilecek, aynı zamanda da ısıyı iletmeyecek lastik türü malzemelerden o zamanlar kimsenin haberi yoktu.

Termos başlangıçta kahve veya soğuk suyun sıcaklığını muhafaza etmek için değil, bir laboratuar aleti olarak sıvı ve gazları muhafaza etmek amacı ile tasarlandı. İngiliz fizikçi Sir James Dewar, 1890'lı yıllardaki bu buluşunun patentini hiç bir zaman almadı ve bilimsel kuruluşlara bağışladı. Dewar'ın Alman asistanı Reinhold Burger bu cihazdaki ticari geleceği iyi gördü ve 1903'de Almanya'da patentini aldı. Hatta ismi için ödüllü bir yarışma dahi açtı. Kazanan isim Yunanca 'ısı' anlamına gelen 'Thermos' oldu. Bu isim 1970 yılına kadar ticari bir marka olarak kaldı. Sonraları bu tip cihazların genel ismi olarak herkes tarafından kullanılması kabul edildi.

Termosun daha çok tanınmasını ve evlerde yaygın olarak kullanılmasını sağlayanlar kuzey ve güney kutbuna giden kaşifler, Everest'in tepesine çıkan dağcılar ve zeplin yolcuları oldu. Dünyanın bir ucuna giderken bile kahveyi sıcak tutabilen termosa karşı insanların güven duyguları arttı. Termos piknik çantasında unutulmaması gerekenlerin içinde en baştaki yerini aldı.



DEWAR TERMOSU

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Vacuum_Dewar_Flask.svg

* Bu kısım öğretmeni bilgilendirmek için verilmiştir.

Bilimin Doğası Kazanımları

1. **Bilimsel bilgi delillere dayanır**
2. **Bilimde modellerden sıkılıkla yararlanır**
3. **Bilim ve Teknoloji birbirini etkiler.**
4. **Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve yaratıcılık önemli yer tutar.**

Ünite Kazanımları

- **Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah eder.**
- **Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder.**
- **Alternatif ısı yalıtım malzemelerini geliştirir.**

Etkinliğin Uygulanması

Etkinliğe başlangıçta daha önceki derslerde gördükleri iletkenlik ve yalıtkanlık kavramları sorularak derse giriş yapılır. Öğrencilerin günlük hayatlarında kullandıkları iletken ve yalıtkan malzemeler sorularak düşünmeleri sağlanır. Bu hatırlatmalardan sonra yalıtım konusuna giriş yapılır.

Yalıtımın ne olduğu ve ne işe yaradığı sorularak öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilir. Tartışma evlerde ısı yalıtımı için en çok kullanılan malzemelere doğru yönlendirilir (Dış cephe kaplamaları, köpükler, yalıtım sağlayan özel boyalar ve termoslar).

Daha sonra öğrencilere termosun nasıl çalıştığı sorularak bu konuda düşünmeleri istenir. Gelen cevaplar genellikle iç ve dış yüzeyi parlak ve içine konulanların ısı alışverişini engelleyen bir araç şeklinde olacaktır. Peki bu termosu nasıl bulunduğunu veya kimin bulunduğunu merak edip etmedikleri sorulur.

Öğrencilere düşünmeleri için süre verilir ve bu süre sonunda cevap gelirse söz verilir. Daha sonra öğrencilere bugünkü konumuzun günlük hayatta çok fazla kullandığımız termoslar olduğu söylenerek Dewar'ın termosu adlı parça (Ek-1) dağıtılır.

Öğrencilerden parçayı okumaları daha sonra ise parçanın altında yer alan sorular hakkında düşünmeleri istenir. Öğrencilere istenilenleri yapmaları için süre verilir.

Okuma işlemi bittikten sonra parça altında yer alan sorular sınıfta tartışılır. Tartışma sırasında özellikle Dewar'ın termosun çalışma prensibini bulmasında hayal gücü ve yaratıcılığının etkisi üzerinde durulur.

Termosu keşfetmeden önce yapmış olduğu bilimsel deneylerde elde ettiklerinden nasıl çıkarımlarda bulunduğu üzerinde durulur.

Bu tartışmalar bittikten sonra öğrencilerden soğuk veya sıcak bir içeceği koruyabilecek termos dışında nasıl bir sistem ile saklayabilecekleri sorulur. Bu sorunun cevabını düşünmeleri ve bu konu hakkında bir araştırma projesi hazırlamaları istenir.

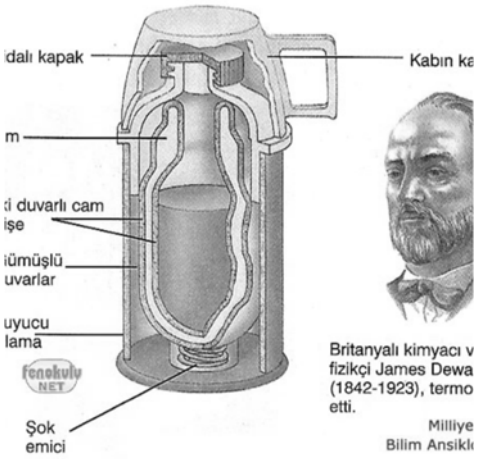
Ek-2 öğrencilere dağıtılır. Bu proje için araştırma sorusu hazırlamaları, hipotezler kurmaları ve hipotezlerini anlatan bir model hazırlamaları istenir. Öğrencilerden hipotezlerini desteklerken deney yapmamalarını özellikle bilimsel bir model yapmalarını isteyiniz. Projelerini değerlendirirken bilimde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

- Bilimde neden modellerden yararlanılır?
- Model dedikleri zaman akıllarına neler geliyor?
- Bilimsel bir model örneği biliyorlar mı?

Tarzında sorular ile öğrencilerin ilgisi çekildikten sonra atom modelinden yüzeysel bir şekilde bahsedilebilir. Veya modeller gösterilmeden projeler anlattırılıp daha sonra projenin ne kadar anlaşıldığı sorulur ve modelin bilimsel bilgilerin anlaşılmasında yardımcı olduğundan bahsedilir.

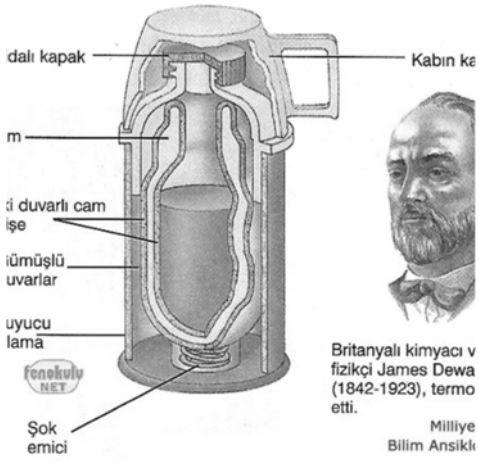
Proje için öğrencilere 2 hafta süreleri oldukları söylenir. Süre sınıf ortamında öğrenciler ile birlikte de belirlenebilir.

Bilimin doğası kazanımları ve ünite kazanımları öğretmen tarafından özetlenerek ders bitirilir.



"Bilim ile teknoloji birbirini etkiler"

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



"Dewar'ın yapmış olduğu deneylerden bahsedilerek deneysel çıkarımlarında termosun elde edilmesinde önemli bir rol oynadığından bahsedilir. "

Sınıf içi tartışmalar için öğretmen kılavuzu

Soru: Dewar'ın termosu icat ederken nasıl bir süreç geçirmiştir?

- Bu soru için yapılan tartışmalar yapmış olduğu deneyler ve termosu yapmak istemesinin altında yatan nedenler üzerinden sürdürülür.

Soru: Dewar gibi bilim insanlarını düşündüğümüzde bilim insanları hangi özelliklerinden dolayı diğer insanlardan ayrılmaktadır? Bilimsel bilgileri elde etmelerinde hangi özellikleri rol oynamaktadır?

- Bu sorunun cevabı için ise bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılıklarını çok fazla kullandıklarından bahsedilir. Buna ek olarak Dewar'ın yapmış olduğu deneylerden bahsedilerek deneysel çıkarımlarında termosun elde edilmesinde önemli bir rol oynadığından bahsedilir.

Soru: Okuduğumuz parçada bugünkü dersimiz ile ilgili hangi kavramları görebildiniz?

- Bu soru cevaplandırılırken ünite kazanımlarına değinilmelidir.

Soru: Bilimsel çalışmalar toplum hayatını etkilemekte midir? Etkilemekte olduğunu düşünüyorsanız buna örnek verebilir misiniz?

- Bu soru için ise bilimsel gelişmelerin toplum hayatını etkilediğinden bahsedilerek parçanın sonunda termosun çalışma prensibi ile yapılan teknolojik aletlerden bahsedilir.

Değerlendirme - Biçimlendirme

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

1. **Evinde kış hazırlığı yapan bir kişi aşağıdakilerden hangisini yaparsa yalıtıma faydası <u>olmaz?</u>**
   a) Klima taktırmak
   b) Yerleri tahta ile kaplatmak
   c) Pencereleri çift cam yaptırmak
   d) Yerleri halı kaplatmak

2. **Aşağıdakilerden hangisi ısının iletilmesinin istenmediği durumlardan birisidir?**
   a) Isıtma kaplarının gövdeleri
   b) Kömür sobalarının gövdeleri
   b) Isıtma kaplarının sapları
   d) Kalorifer peteklerinin gövdeleri

3. **Aşağıdakilerden hangisi doğru bir bilgi içermez?**
   a) Duvar kâğıtları az da olsa ısı yalıtımı sağlar
   b) Pencerelerde kullanılan macunlar ısı yalıtımı yapar
   c) Çift camların arasındaki hava boşluğu ısı yalıtımı sağlar
   d) Cam bir ısı yalıtım malzemesidir

4. **Öğrencilerinizden bilim ve teknolojinin birbirini etkilemesi ile ilgili yapmış olduğunuz etkinlikten farklı örnekler vermelerini isteyiniz.**

EK-1



Sir. James Devar

DEWAR TERMOSU

James Dewar (1842-1923) kimya ve fizik alanlarında araştırma yapan ünlü İskoç bilim adamıdır. Günümüzde en iyi bilinen buluşu gazları sıvılaştırma için yapmış olduğu deneyler sırasında keşfettiği Dewar termosudur. Dewar'ın çalışmalarının büyük bir bölümünü gazların sıvılaştırma çalışmalarına ayırmıştır. Özellikle atomik ve moleküler spektroskopi alanında 25 yıldan fazla çalışmıştır. Dewar gazların sıvılaştırılması için düşük sıcaklığın önemli bir faktör olduğunu yaptığı deneyler sırasında fark etmiştir. Ancak ondan önce deney yapan bilim insanları da bu durumun farkındaydı ve Dewar'a kadar bazı gazlar sıvılaştırılabilmişti. Ancak sıvılaştırılan gazların sıcaklığı sabitlenemediğinden sıcaklık artışı ile tekrar gaz haline geliyordu. Dewar bazı yöntemler ile bunun yapılması gerektiğini düşünürken yapmış olduğu deneyler sırasında termosta olduğu gibi iki duvar arasındaki havayı vakum yardımıyla boşalttığında ısı alışverişini keseceğini düşünerek bir düzenek hazırladı. Hayal ettiği bu durumu yapmış olduğu deneyler sayesinde doğrulayarak sıvılaştırmış olduğu gazları saklayabilmiştir. İlk yapmış olduğu termos düzeneğini geliştirerek iç ve dış kısımlarını izole edebilmek için gümüş ile kaplamıştır. Bu sayede dışardaki sıcaklık içeride bulunan gazın sıcaklığını artırmayacak içerde bulunan gazında sıcaklığı dışarı etkilemeyecekti. Bu buluş sayesinde gazların sıvılaştırılarak taşınabileceğini göstererek bilimde ve insan hayatında önemli gelişmelere yol açmıştır.

Dewar yapmış olduğu buluşun ne günlük hayata ve teknolojiye bu kadar fayda getireceğinin farkında değildi. Onun hayali sadece bir gazın -223 ^{0}C sıcaklıkta tutularak sıvılaştırılmasıydı. Toplumsal hayatta yapacağı etkinin farkında olmayan Dewar'ın muhteşem icadı asistanı sayesinde Dewar'ın termosu adı ile üretilerek günümüze kadar yaygınlaştırılmıştır. Dewar'ın yapmış olduğu bu buluş sayesinde günümüzde araçlarda çok kullanılan Lpg'nin taşınmasında ve araçlarda kullanılmasında, oksijen tüplerinde, organ nakillerinin taşınmasında ve hayatımızda birçok yerde faydalanılmaktadır.

Parça ile ilgili aşağıda yer alan soruların cevaplarını düşününüz.

1. Dewar'ın termosu icat ederken nasıl bir süreç geçirmiştir?
2. Dewar gibi bilim insanlarını düşündüğümüzde bilim insanları hangi özelliklerinden dolayı diğer insanlardan ayrılmaktadır? Bilimsel bilgileri elde etmelerinde hangi özellikleri rol oynamaktadır?
3. Okuduğumuz parçada bugünkü dersimiz ile ilgili hangi kavramları görebildiniz?
4. Bilimsel çalışmalar toplum hayatını etkilemekte midir? Etkilemekte olduğunu düşünüyorsanız buna örnek verebilir misiniz?

EK-2



Araştırma Konusu: Sıcak veya soğuk bir içeceği saklayabilecek termos benzeri bir sistem tasarlamak. Bu sistemi tasarlarken yalıtım malzemelerinin neler olduğunu araştırmanız ve bu malzemeleri nasıl kullanacağını açıklamanız beklenmektedir. Araştırma projenizi tasarlarken öncelikle araştırma sorunuzu ve hipotezinizi yazmanız beklenmektedir. Hipotezinizi desteklemek ve açıklamak için deneyler yapabilir veya modeller kurabilirsiniz.

Araştırma sorum:

Hipotezim:

Kullandığım malzemeler:

Modelim: